



PERATURAN MENTERI KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR 5 TAHUN 2018  
TENTANG  
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA  
LINGKUNGAN KERJA

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KETENAGAKERJAAN REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang : a. bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 5 dan Pasal 6 Undang-Undang Nomor 3 Tahun 1969 tentang Persetujuan Konvensi Organisasi Perburuhan Internasional Nomor 120 Mengenai Hygiene dalam Perniagaan dan Kantor-Kantor serta ketentuan Pasal 2 ayat (2), Pasal 3 ayat (1) huruf i, huruf j, huruf k, huruf l, dan huruf m Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, perlu mengatur keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan kerja;
- b. bahwa dengan perkembangan teknologi dan pemenuhan syarat keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan kerja serta perkembangan peraturan perundang-undangan, perlu dilakukan perubahan atas Peraturan Menteri Perburuhan Nomor 7 Tahun 1964 tentang Syarat Kesehatan, Kebersihan serta Penerangan dalam Tempat Kerja dan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja;

- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja;

Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 3 Tahun 1951 tentang Pernyataan Berlakunya Undang-Undang Pengawasan Perburuhan Tahun 1948 Nomor 23 dari Republik Indonesia untuk Seluruh Indonesia (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1951 Nomor 4);

2. Undang-Undang Nomor 3 Tahun 1969 tentang Persetujuan Konvensi Organisasi Perburuhan Internasional Nomor 120 mengenai Hygiene dalam Perniagaan dan Kantor-Kantor (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1969 Nomor 14, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 2889);

3. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1970 Nomor 1, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 2918);

4. Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 39, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4279);

5. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 244, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5587) sebagaimana telah beberapa kali diubah, terakhir dengan Undang-Undang Nomor 9 Tahun 2015 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 58, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5679);

6. Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 100, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5309);
7. Peraturan Presiden Nomor 21 Tahun 2010 tentang Pengawasan Ketenagakerjaan;
8. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 8 Tahun 2015 tentang Tata Cara Mempersiapkan Pembentukan Rancangan Undang-Undang, Rancangan Peraturan Pemerintah, dan Rancangan Peraturan Presiden serta Pembentukan Rancangan Peraturan Menteri di Kementerian Ketenagakerjaan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 411);
9. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 33 Tahun 2016 tentang Tata Cara Pengawasan Ketenagakerjaan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 1753);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN MENTERI KETENAGAKERJAAN TENTANG KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA LINGKUNGAN KERJA.

BAB I  
KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Peraturan Menteri ini yang dimaksud dengan:

1. Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang selanjutnya disingkat K3 adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan Tenaga Kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja.

2. Higiene adalah usaha kesehatan preventif yang menitikberatkan kegiatannya kepada usaha kesehatan individu maupun usaha pribadi hidup manusia.
3. Sanitasi adalah usaha kesehatan preventif yang menitikberatkan kegiatan kepada usaha kesehatan lingkungan hidup manusia.
4. Tempat Kerja adalah tiap ruangan atau lapangan tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap, di mana Tenaga Kerja bekerja atau yang sering dimasuki Tenaga Kerja untuk keperluan suatu usaha dan dimana terdapat sumber atau sumber-sumber bahaya termasuk semua ruangan, lapangan, halaman dan sekelilingnya yang merupakan bagian-bagian atau yang berhubungan dengan Tempat Kerja tersebut.
5. Lingkungan Kerja adalah aspek Higiene di Tempat Kerja yang di dalamnya mencakup faktor fisika, kimia, biologi, ergonomi dan psikologi yang keberadaannya di Tempat Kerja dapat mempengaruhi keselamatan dan kesehatan Tenaga Kerja.
6. Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja yang selanjutnya disebut dengan K3 Lingkungan Kerja adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan Tenaga Kerja melalui pengendalian Lingkungan Kerja dan penerapan Higiene Sanitasi di Tempat Kerja.
7. Nilai Ambang Batas yang selanjutnya disingkat NAB adalah standar faktor bahaya di Tempat Kerja sebagai kadar/intensitas rata-rata tertimbang waktu (*time weighted average*) yang dapat diterima Tenaga Kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan, dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu.

8. Pajanan Singkat Diperkenankan yang selanjutnya disingkat PSD adalah kadar bahan kimia di udara Tempat Kerja yang tidak boleh dilampaui agar Tenaga Kerja yang terpajan pada periode singkat yaitu tidak lebih dari 15 menit masih dapat menerimanya tanpa mengakibatkan iritasi, kerusakan jaringan tubuh maupun terbius yang tidak boleh dilakukan lebih dari 4 kali dalam satu hari kerja.
9. Kadar Tertinggi Diperkenankan yang selanjutnya disingkat KTD adalah kadar bahan kimia di udara Tempat Kerja yang tidak boleh dilampaui meskipun dalam waktu sekejap selama Tenaga Kerja melakukan pekerjaan.
10. Indeks Pajanan Biologi yang selanjutnya disingkat IPB adalah kadar konsentrasi bahan kimia yang didapatkan dalam spesimen tubuh Tenaga Kerja dan digunakan untuk menentukan tingkat pajanan terhadap Tenaga Kerja setiap yang terpajan bahan kimia.
11. Faktor Fisika adalah faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas Tenaga Kerja yang bersifat fisika, disebabkan oleh penggunaan mesin, peralatan, bahan dan kondisi lingkungan di sekitar Tempat Kerja yang dapat menyebabkan gangguan dan penyakit akibat kerja pada Tenaga Kerja, meliputi Iklim Kerja, Kebisingan, Getaran, radiasi gelombang mikro, Radiasi Ultra Ungu (Ultra Violet), radiasi Medan Magnet Statis, tekanan udara dan Pencahayaan.
12. Faktor Kimia adalah faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas Tenaga Kerja yang bersifat kimiawi, disebabkan oleh penggunaan bahan kimia dan turunannya di Tempat Kerja yang dapat menyebabkan penyakit pada Tenaga Kerja, meliputi kontaminan kimia di udara berupa gas, uap dan partikulat.

13. Faktor Biologi adalah faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas Tenaga Kerja yang bersifat biologi, disebabkan oleh makhluk hidup meliputi hewan, tumbuhan dan produknya serta mikroorganisme yang dapat menyebabkan penyakit akibat kerja.
14. Faktor Ergonomi adalah faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas Tenaga Kerja, disebabkan oleh ketidaksesuaian antara fasilitas kerja yang meliputi cara kerja, posisi kerja, alat kerja, dan beban angkat terhadap Tenaga Kerja.
15. Faktor Psikologi adalah faktor yang mempengaruhi aktivitas Tenaga Kerja, disebabkan oleh hubungan antar personal di Tempat Kerja, peran dan tanggung jawab terhadap pekerjaan.
16. Iklim Kerja adalah hasil perpaduan antara suhu, kelembaban, kecepatan gerakan udara dan panas radiasi dengan tingkat pengeluaran panas dari tubuh Tenaga Kerja sebagai akibat pekerjaannya meliputi tekanan panas dan dingin.
17. Indeks Suhu Basah dan Bola (*Wet Bulb Globe Temperature Index*) yang selanjutnya disingkat ISBB adalah parameter untuk menilai tingkat Iklim Kerja panas yang merupakan hasil perhitungan antara suhu udara kering, Suhu Basah Alami, dan Suhu Bola.
18. Suhu Kering adalah suhu yang ditunjukkan oleh termometer Suhu Kering.
19. Suhu Basah Alami adalah suhu yang ditunjukkan oleh termometer bola basah alami (*Natural Wet Bulb Thermometer*).
20. Suhu Bola adalah suhu yang ditunjukkan oleh termometer bola (*Globe Thermometer*).

21. Tekanan Dingin adalah pengeluaran panas akibat pajanan terus menerus terhadap dingin yang mempengaruhi kemampuan tubuh untuk menghasilkan panas sehingga mengakibatkan hipotermia (suhu tubuh di bawah 36 derajat Celsius).
22. Kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan/atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran.
23. Getaran adalah gerakan yang teratur dari benda atau media dengan arah bolak-balik dari kedudukan keseimbangannya.
24. Radiasi Gelombang Radio atau Gelombang Mikro adalah Radiasi Elektromagnetik dengan Frekuensi 30 (tiga puluh) kilo hertz sampai 300 (tiga ratus) giga hertz.
25. Radiasi Ultra Ungu (Ultra Violet) adalah Radiasi Elektromagnetik dengan panjang gelombang 180 (seratus delapan puluh) nano meter sampai 400 (empat ratus) nano meter.
26. Medan Magnet Statis adalah suatu medan atau area yang ditimbulkan oleh pergerakan arus listrik.
27. Tekanan Udara Ekstrim adalah tekanan udara yang lebih tinggi atau tekanan udara yang lebih rendah dari tekanan udara normal (1 atmosphere).
28. Kebersihan adalah bebas dari kotoran serta rapih dan/atau tidak bercampur dengan unsur atau zat lain yang berbahaya.
29. Pencahayaan adalah sesuatu yang memberikan terang (sinar) atau yang mencengangi, meliputi Pencahayaan alami dan Pencahayaan Buatan.
30. Pencahayaan Buatan adalah Pencahayaan yang dihasilkan oleh sumber cahaya selain cahaya alami.

31. Bangunan Tempat Kerja adalah bagian dari Tempat Kerja berupa gedung atau bangunan lain, gedung tambahan, halaman beserta jalan, jembatan atau bangunan lainnya yang menjadi bagian dari Tempat Kerja tersebut dan terletak dalam batas halaman perusahaan.
32. Toilet adalah fasilitas sanitasi tempat buang air besar, kecil, tempat cuci tangan dan/atau muka.
33. Intensitas Cahaya adalah jumlah rata-rata cahaya yang diterima pekerja setiap waktu pengamatan pada setiap titik dan dinyatakan dalam satuan Lux.
34. Lux adalah satuan metrik ukuran cahaya pada suatu permukaan.
35. Kualitas Udara Dalam Ruangan yang selanjutnya disingkat KUDR adalah kualitas udara di ruangan Tempat Kerja, yang dalam kondisi yang buruk yang disebabkan oleh pencemaran atau kontaminasi udara Tempat Kerja, yang dapat menimbulkan gangguan kenyamanan kerja sampai pada gangguan kesehatan Tenaga Kerja.
36. Tenaga Kerja adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang dan/atau jasa baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun untuk masyarakat.
37. Pengusaha adalah:
  - a. orang perseorangan, persekutuan, atau badan hukum yang menjalankan suatu perusahaan milik sendiri;
  - b. orang perseorangan, persekutuan, atau badan hukum yang secara berdiri sendiri menjalankan perusahaan bukan miliknya;
  - c. orang perscorangan, persekutuan, atau badan hukum yang berada di Indonesia mewakili perusahaan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan b yang berkedudukan di luar wilayah Indonesia.

38. Pengurus adalah orang yang mempunyai tugas memimpin langsung sesuatu Tempat Kerja atau bagiannya yang berdiri sendiri.
39. Pegawai Pengawas Ketenagakerjaan yang selanjutnya disebut Pengawas Ketenagakerjaan adalah Pegawai Negeri Sipil yang diangkat dan ditugaskan dalam jabatan fungsional Pengawas Ketenagakerjaan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
40. Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3 Lingkungan Kerja adalah Pengawas Ketenagakerjaan yang mempunyai keahlian khusus di bidang K3 Lingkungan Kerja yang berwenang untuk melakukan kegiatan pembinaan, Pemeriksaan, dan Pengujian bidang Lingkungan Kerja serta pengawasan, pembinaan, dan pengembangan sistem pengawasan ketenagakerjaan sesuai dengan peraturan perundang-undangan.
41. Pemeriksaan Ketenagakerjaan yang selanjutnya disebut Pemeriksaan adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan oleh Pengawas Ketenagakerjaan untuk memastikan ditaatinya pelaksanaan peraturan perundang-undangan ketenagakerjaan di Perusahaan atau Tempat Kerja.
42. Pengujian Ketenagakerjaan yang selanjutnya disebut Pengujian adalah kegiatan penilaian terhadap suatu objek Pengawasan Ketenagakerjaan melalui perhitungan, analisis, pengukuran dan/atau pengetesan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan atau standar yang berlaku.
43. Penguji K3 adalah Pegawai Negeri Sipil yang diberi tugas, tanggung jawab, wewenang dan hak secara penuh untuk melakukan kegiatan Pengujian K3 dan kompetensi K3.

44. Pengujian K3 adalah serangkaian kegiatan penilaian suatu obyek K3 secara teknis dan/atau medis yang mempunyai resiko bahaya dengan cara memberi beban uji atau dengan teknik Pengujian lainnya sesuai dengan ketentuan teknis atau medis yang telah ditentukan.
45. Unit Pelaksana Teknis Bidang K3 adalah satuan organisasi yang mempunyai tugas melaksanakan Pengujian dan Pemeriksaan K3, serta peningkatan kapasitas tenaga K3.
46. Ahli Higiene Industri adalah seseorang yang mempunyai kompetensi yang mencakup pengetahuan, keterampilan dan sikap dibidang Higiene industri yang mempunyai kualifikasi Ahli Muda Higiene Industri (HIMU), Ahli Madya Higiene Industri (HIMA), dan Ahli Utama Higiene Industri (HIU).
47. Direktur Jenderal adalah Direktur Jenderal yang membidangi pembinaan pengawasan ketenagakerjaan dan K3.
48. Menteri adalah Menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang ketenagakerjaan.

### Pasal 2

Pengusaha dan/atau Pengurus wajib melaksanakan syarat-syarat K3 Lingkungan Kerja.

### Pasal 3

Syarat-syarat K3 Lingkungan Kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 meliputi:

- a. pengendalian Faktor Fisika dan Faktor Kimia agar berada di bawah NAB;
- b. pengendalian Faktor Biologi, Faktor Ergonomi, dan Faktor Psikologi Kerja agar memenuhi standar;
- c. penyediaan fasilitas Kebersihan dan sarana Higiene di Tempat Kerja yang bersih dan sehat; dan

- d. penyediaan personil K3 yang memiliki kompetensi dan kewenangan K3 di bidang Lingkungan Kerja.

#### Pasal 4

Pelaksanaan syarat-syarat K3 Lingkungan Kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 bertujuan untuk mewujudkan Lingkungan Kerja yang aman, sehat, dan nyaman dalam rangka mencegah kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja.

#### Pasal 5

- (1) Pelaksanaan syarat-syarat K3 Lingkungan Kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 dilakukan melalui kegiatan:
  - a. pengukuran dan pengendalian Lingkungan Kerja; dan
  - b. penerapan Higiene dan Sanitasi.
- (2) Pengukuran dan pengendalian Lingkungan Kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a meliputi faktor:
  - a. fisika;
  - b. kimia;
  - c. biologi;
  - d. ergonomi; dan
  - e. psikologi
- (3) Penerapan Higiene dan Sanitasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b meliputi:
  - a. Bangunan Tempat Kerja;
  - b. fasilitas Kebersihan;
  - c. kebutuhan udara; dan
  - d. tata laksana kerumahtanggaan.

BAB II  
PENGUKURAN DAN PENGENDALIAN LINGKUNGAN KERJA  
Bagian Kesatu  
Umum  
Pasal 6

- (1) Pengukuran Lingkungan Kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (2) dilakukan untuk mengetahui tingkat pajanan Faktor Fisika, Faktor Kimia, Faktor Biologi, Faktor Ergonomi, dan Faktor Psikologi terhadap Tenaga Kerja.
- (2) Pengukuran Lingkungan Kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan sesuai dengan metoda uji yang ditetapkan Standar Nasional Indonesia.
- (3) Dalam hal metoda uji belum ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia, pengukuran dapat dilakukan dengan metoda uji lainnya sesuai dengan standar yang telah divalidasi oleh lembaga yang berwenang.

- Pasal 7
- (1) Pengendalian Lingkungan Kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (2) huruf a dan huruf b dilakukan agar tingkat pajanan Faktor Fisika dan Faktor Kimia berada di bawah NAB.
  - (2) Pengendalian Lingkungan Kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (2) huruf c, huruf d, dan huruf e dilakukan agar penerapan Faktor Biologi, Faktor Ergonomi, dan Faktor Psikologi memenuhi standar.
  - (3) Pengendalian Lingkungan Kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (2) dilakukan sesuai hirarki pengendalian meliputi upaya:
    - a. eliminasi;
    - b. substitusi;
    - c. rekayasa teknis;
    - d. administratif; dan/atau
    - e. penggunaan alat pelindung diri.

- (4) Upaya eliminasi sebagaimana dimaksud pada ayat (3) huruf a merupakan upaya untuk menghilangkan sumber potensi bahaya yang berasal dari bahan, proses, operasi, atau peralatan.
- (5) Upaya substitusi sebagaimana dimaksud pada ayat (3) huruf b merupakan upaya untuk mengganti bahan, proses, operasi atau peralatan dari yang berbahaya menjadi tidak berbahaya.
- (6) Upaya rekayasa teknis sebagaimana dimaksud pada ayat (3) huruf c merupakan upaya memisahkan sumber bahaya dari Tenaga Kerja dengan memasang sistem pengaman pada alat, mesin, dan/atau area kerja.
- (7) Upaya administratif sebagaimana dimaksud pada ayat (3) huruf d merupakan upaya pengendalian dari sisi Tenaga Kerja agar dapat melakukan pekerjaan secara aman.
- (8) Penggunaan alat pelindung diri sebagaimana dimaksud pada ayat (3) huruf e merupakan upaya penggunaan alat yang berfungsi untuk mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari sumber bahaya.

## Bagian Kedua

### Faktor Fisika

#### Pasal 8

- (1) Pengukuran dan pengendalian Faktor Fisika sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (2) huruf a meliputi:
  - a. Iklim Kerja;
  - b. Kebisingan;
  - c. Getaran;
  - d. gelombang radio atau gelombang mikro;
  - e. sinar Ultra Ungu (Ultra Violet);
  - f. Medan Magnet Statis;
  - g. tekanan udara; dan
  - h. Pencahayaan.

- (2) NAB Faktor Fisika sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a sampai dengan huruf f tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

#### Pasal 9

- (1) Pengukuran dan pengendalian Iklim Kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (1) huruf a harus dilakukan pada Tempat Kerja yang memiliki sumber bahaya tekanan panas dan Tekanan Dingin.
- (2) Tempat Kerja yang memiliki sumber bahaya tekanan panas sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan Tempat Kerja yang terdapat sumber panas dan/atau memiliki ventilasi yang tidak memadai.
- (3) Tempat Kerja yang memiliki sumber bahaya Tekanan Dingin sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan Tempat Kerja yang terdapat sumber dingin dan/atau dikarenakan persyaratan operasi.
- (4) Jika hasil pengukuran Tempat Kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dan ayat (3) melebihi dari NAB atau standar harus dilakukan pengendalian.
- (5) Pengendalian sebagaimana dimaksud pada ayat (4) dilakukan melalui:
- a. menghilangkan sumber panas atau sumber dingin dari Tempat Kerja;
  - b. mengganti alat, bahan, dan proses kerja yang menimbulkan sumber panas atau sumber dingin;
  - c. mengisolasi atau membatasi pajanan sumber panas atau sumber dingin;
  - d. menyediakan sistem ventilasi;
  - e. menyediakan air minum;
  - f. mengatur atau membatasi waktu pajanan terhadap sumber panas atau sumber dingin;
  - g. penggunaan baju kerja yang sesuai;

- h. penggunaan alat pelindung diri yang sesuai; dan/atau
- i. melakukan pengendalian lainnya sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

#### Pasal 10

- (1) Pengukuran dan pengendalian Kebisingan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (1) huruf b harus dilakukan pada Tempat Kerja yang memiliki sumber bahaya Kebisingan dari operasi peralatan kerja.
- (2) Tempat Kerja yang memiliki sumber bahaya Kebisingan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan Tempat Kerja yang terdapat sumber Kebisingan terus menerus, terputus-putus, impulsif, dan impulsif berulang.
- (3) Jika hasil pengukuran Tempat Kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (2) melebihi dari NAB harus dilakukan pengendalian.
- (4) Pengendalian sebagaimana dimaksud pada ayat (3) dilakukan dengan melaksanakan program pencegahan penurunan pendengaran dengan:
  - a. menghilangkan sumber Kebisingan dari Tempat Kerja;
  - b. mengganti alat, bahan, dan proses kerja yang menimbulkan sumber Kebisingan;
  - c. memasang pembatas, peredam suara, penutupan sebagian atau seluruh alat;
  - d. mengatur atau membatasi pajanan Kebisingan atau pengaturan waktu kerja;
  - e. menggunakan alat pelindung diri yang sesuai; dan/atau
  - f. melakukan pengendalian lainnya sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

#### Pasal 11

- (1) Pengukuran dan pengendalian Getaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (1) huruf c harus dilakukan pada Tempat Kerja yang memiliki sumber bahaya Getaran dari operasi peralatan kerja.
- (2) Tempat Kerja yang memiliki sumber bahaya Getaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan Tempat Kerja yang terdapat sumber Getaran pada lengan dan tangan dan Getaran seluruh tubuh.
- (3) Jika hasil pengukuran Tempat Kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (2) melebihi dari NAB harus dilakukan pengendalian.
- (4) Pengendalian sebagaimana dimaksud pada ayat (3) dilakukan dengan:
  - a. menghilangkan sumber Getaran dari Tempat Kerja;
  - b. mengganti alat, bahan, dan proses kerja yang menimbulkan sumber Getaran;
  - c. mengurangi pajanan Getaran dengan menambah/menyisipkan damping/bantalan/peredam di antara alat dan bagian tubuh yang kontak dengan alat kerja;
  - d. membatasi pajanan Getaran melalui pengaturan waktu kerja;
  - e. penggunaan alat pelindung diri yang sesuai; dan/atau
  - f. melakukan pengendalian lainnya sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

#### Pasal 12

- (1) Pengukuran dan pengendalian Gelombang Radio atau Gelombang Mikro sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (1) huruf d harus dilakukan pada Tempat Kerja yang memiliki sumber bahaya Gelombang Radio atau Gelombang Mikro.

- (2) Tempat Kerja yang memiliki risiko Gelombang Radio sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan Tempat Kerja yang terdapat radiasi elektromagnetik dengan frekwensi sampai dengan 300 MHz (tiga ratus mega hertz).
- (3) Tempat Kerja yang memiliki Gelombang Mikro sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan Tempat Kerja yang terdapat radiasi elektromagnetik dengan frekwensi di atas 300 GHz (tiga ratus giga hertz).
- (4) Jika hasil pengukuran Tempat Kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dan (3) melebihi dari NAB harus dilakukan pengendalian.
- (5) Pengendalian sebagaimana dimaksud pada ayat (4) dilakukan dengan:
  - a. menghilangkan sumber Radiasi Gelombang Radio atau Gelombang Mikro dari Tempat Kerja;
  - b. mengisolasi atau membatasi pajanan sumber Radiasi Gelombang Radio atau Gelombang Mikro;
  - c. merancang Tempat Kerja dengan menggunakan peralatan proteksi radiasi;
  - d. membatasi waktu pajanan terhadap sumber Radiasi Gelombang Radio atau Gelombang Mikro;
  - e. penggunaan alat pelindung diri yang sesuai; dan/atau
  - f. melakukan pengendalian lainnya sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

#### Pasal 13

- (1) Pengukuran dan pengendalian Radiasi Ultra Ungu (Ultra Violet) sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (1) huruf c harus dilakukan pada Tempat Kerja yang memiliki sumber bahaya Radiasi Ultra Ungu (Ultra Violet).

- (2) Tempat Kerja yang memiliki potensi bahaya Radiasi Ultra Ungu (Ultra Violet) sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan Tempat Kerja yang terdapat radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang 180 (scratus delapan puluh) nano meter sampai 400 (empat ratus) nano meter.
- (3) Jika hasil pengukuran Tempat Kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (2) melebihi dari NAB harus dilakukan pengendalian.
- (4) Pengendalian sebagaimana dimaksud pada ayat (3) dilakukan dengan:
  - a. menghilangkan sumber Radiasi Ultra Ungu (Ultra Violet) dari Tempat Kerja;
  - b. mengisolasi atau membatasi pajanan sumber Radiasi Ultra Ungu (Ultra Violet);
  - c. merancang Tempat Kerja dengan menggunakan peralatan proteksi radiasi;
  - d. memberikan jarak aman sesuai dengan standar antara sumber pajanan dan pekerja;
  - e. membatasi pajanan sumber Radiasi Ultra Ungu (Ultra Violet) melalui pengaturan waktu kerja;
  - f. penggunaan alat pelindung diri yang sesuai; dan/atau
  - g. melakukan pengendalian lainnya sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

#### Pasal 14

- (1) Pengukuran dan pengendalian Medan Magnet Statis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (1) huruf f harus dilakukan pada Tempat Kerja yang memiliki sumber bahaya Medan Magnet Statis.
- (2) Tempat Kerja yang memiliki sumber bahaya Medan Magnet Statis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan Tempat Kerja yang terdapat suatu medan atau arca yang ditimbulkan oleh pergerakan arus listrik.

- (3) Jika hasil pengukuran Tempat Kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (2) melebihi dari NAB harus dilakukan pengendalian.
- (4) Pengendalian sebagaimana dimaksud pada ayat (4) dilakukan dengan:
  - a. menghilangkan sumber Medan Magnet Statis dari Tempat Kerja;
  - b. mengganti alat, bahan, dan proses kerja yang menimbulkan sumber Medan Magnet Statis;
  - c. mengisolasi atau membatasi pajanan sumber Medan Magnet Statis;
  - d. mengatur atau membatasi waktu pajanan terhadap sumber Medan Magnet Statis;
  - e. mengatur jarak aman sesuai dengan Standar Nasional Indonesia antara sumber pajanan dan pekerja;
  - f. menggunakan alat pelindung diri yang sesuai; dan/atau
  - g. melakukan pengendalian lainnya sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

#### Pasal 15

- (1) Pengendalian tekanan udara sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (1) huruf g harus dilakukan pada Tempat Kerja yang memiliki sumber bahaya Tekanan Udara Ekstrim.
- (2) Tempat Kerja yang memiliki sumber bahaya Tekanan Udara Ekstrim sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan Tempat Kerja yang kedap air, di perairan yang dalam, dan pekerjaan di bawah tanah atau di bawah air.
- (3) Jika hasil pemantauan Tempat Kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dan ayat (3) merupakan Tekanan Udara Ekstrim harus dilakukan pengendalian.

- (4) Pengendalian sebagaimana dimaksud pada ayat (4) dilakukan dengan:
- a. menghindari pekerjaan pada Tempat Kerja yang memiliki sumber bahaya Tekanan Udara Ekstrim;
  - b. mengatur atau membatasi waktu pajangan terhadap sumber bahaya Tekanan Udara Ekstrim;
  - c. menggunakan baju kerja yang sesuai;
  - d. menggunakan alat pelindung diri yang sesuai; dan/atau
  - e. melakukan pengendalian lainnya sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

#### Pasal 16

- (1) Pengukuran dan pengendalian Pencahayaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (1) huruf g harus dilakukan di Tempat Kerja.
- (2) Pencahayaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
  - a. Pencahayaan Alami; dan/atau
  - b. Pencahayaan Buatan.
- (3) Jika hasil pengukuran Pencahayaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak sesuai dengan standar dilakukan pengendalian agar intensitas Pencahayaan sesuai dengan jenis pekerjaannya.
- (4) Standar Pencahayaan sebagaimana dimaksud pada ayat (3) tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

#### Pasal 17

- (1) Pencahayaan Alami sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (2) huruf a merupakan Pencahayaan yang dihasilkan oleh sinar matahari.
- (2) Tempat Kerja yang menggunakan Pencahayaan alami, disain gedung harus menjamin Intensitas Cahaya sesuai standar sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat [4].

Pasal 18

- (1) Pencahayaan Buatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (2) huruf b dapat digunakan apabila Pencahayaan alami tidak memenuhi standar Intensitas Cahaya sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (4).
- (2) Pencahayaan Buatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak boleh menyebabkan panas yang berlebihan atau mengganggu KUDR.

Pasal 19

- (1) Sarana Pencahayaan darurat harus disediakan untuk penyelamatan dan evakuasi dalam keadaan darurat.
- (2) Sarana Pencahayaan darurat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus memenuhi persyaratan:
  - a. bekerja secara otomatis;
  - b. mempunyai intensitas Pencahayaan yang cukup untuk melakukan evakuasi dan/atau penyelamatan yang aman; dan
  - c. dipasang pada jalur evakuasi atau akses jalan keluar.
- (3) Akses jalan keluar sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf c harus dilengkapi garis penunjuk jalan keluar yang terbuat dari bahan reflektif dan/atau memancarkan cahaya.

Bagian Ketiga  
Faktor Kimia

Pasal 20

- (1) Pengukuran dan pengendalian Faktor Kimia sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (2) huruf b harus dilakukan pada Tempat Kerja yang memiliki potensi bahaya bahan kimia.

- (2) Pengukuran Faktor Kimia sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan terhadap pajanannya dan terhadap pekerja yang terpajan.
- (3) Pengukuran terhadap pajanan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yang hasilnya untuk dibandingkan dengan NAB harus dilakukan paling singkat selama 6 (enam) jam.
- (4) Pengukuran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yang hasilnya untuk dibandingkan dengan PSD, harus dilakukan paling singkat selama 15 (lima belas) menit sebanyak 4 (empat) kali dalam durasi 8 (delapan) jam kerja.
- (5) Pengukuran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yang hasilnya untuk dibandingkan dengan KTD harus dilakukan menggunakan alat pembacaan langsung untuk memastikan tidak terlampaui.
- (6) Pengukuran Faktor Kimia terhadap pekerja yang mengalami pajanan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan melalui Pemeriksaan keshatan khusus pada spesimen tubuh Tenaga Kerja dan dibandingkan dengan IPB.
- (7) NAB sebagaimana dimaksud pada ayat (2), ayat (3), ayat (4) dan IPB sebagaimana dimaksud pada ayat (6) tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

#### Pasal 21

- (1) Jika hasil pengukuran terhadap pajanan melebihi NAB dan hasil pengukuran Faktor Kimia terhadap Tenaga Kerja yang mengalami pajanan melebihi IPB harus dilakukan pengendalian.
- (2) Pengendalian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan:
  - a. menghilangkan sumber potensi bahaya kimia dari Tempat Kerja;

- b. mengganti bahan kimia dengan bahan kimia lain yang tidak mempunyai potensi bahaya atau potensi bahaya yang lebih rendah;
- c. memodifikasi proses kerja yang menimbulkan sumber potensi bahaya kimia;
- d. mengisolasi atau membatasi pajanan sumber potensi bahaya kimia;
- e. menyediakan sistem ventilasi;
- f. membatasi pajanan sumber potensi bahaya kimia melalui pengaturan waktu kerja;
- g. mcrotasi Tenaga Kerja;
- h. ke dalam proses pekerjaan yang tidak terdapat potensi bahaya bahan kimia;
- i. penyediaan lembar data keselamatan bahan dan label bahan kimia;
- j. penggunaan alat pelindung diri yang sesuai; dan/atau
- k. pengendalian lainnya sesuai dengan tingkat risiko.

#### Bagian Keempat

##### Faktor Biologi

#### Pasal 22

- (1) Pengukuran, pemantauan, dan pengendalian Faktor Biologi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (2) huruf c harus dilakukan pada Tempat Kerja yang memiliki potensi bahaya Faktor Biologi.
- (2) Potensi bahaya Faktor Biologi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
  - a. mikro organisma dan/atau toksinnya;
  - b. arthropoda dan/atau toksinnya;
  - c. hewan invertebrata dan/atau toksinnya;
  - d. alergen dan toksin dari tumbuhan;
  - e. binatang berbisa;
  - f. binatang buas; dan

- g. produk binatang dan tumbuhan yang berbahaya lainnya.
- (3) Faktor Biologi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a dilakukan pengukuran.
- (4) Faktor Biologi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf b, huruf c, huruf d, huruf e, huruf f, dan huruf g dilakukan pemantauan.
- (5) Dalam hal hasil pengukuran sebagaimana dimaksud pada ayat (3) melebihi standar harus dilakukan pengendalian.
- (6) Dalam hal hasil pemantauan sebagaimana dimaksud pada ayat (4) terdapat potensi bahaya harus dilakukan pengendalian.
- (7) Potensi bahaya Faktor Biologi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a, huruf b, huruf c, huruf d, dan huruf g dilakukan pengendalian dengan:
  - a. menghilangkan sumber bahaya Faktor Biologi dari Tempat Kerja;
  - b. mengganti bahan, dan proses kerja yang menimbulkan sumber bahaya Faktor Biologi;
  - c. mengisolasi atau membatasi pajanan sumber bahaya Faktor Biologi;
  - d. menyediakan sistem ventilasi;
  - e. mengatur atau membatasi waktu pajanan terhadap sumber bahaya Faktor Biologi;
  - f. menggunakan baju kerja yang sesuai;
  - g. menggunakan alat pelindung diri yang sesuai;
  - h. memasang rambu-rambu yang sesuai;
  - i. memberikan vaksinasi apabila memungkinkan;
  - j. meningkatkan Higiene perorangan;
  - k. memberikan desinfektan;
  - l. penyediaan fasilitas Sanitasi berupa air mengalir dan antiseptik; dan/atau
  - m. pengendalian lainnya sesuai dengan tingkat risiko.

- (8) Potensi bahaya Faktor Biologi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf e dan huruf f dilakukan pengendalian dengan:
- a. menghilangkan dan/atau menghindari sumber bahaya binatang dari Tempat Kerja;
  - b. mengisclasi atau membatasi pajanan sumber bahaya Faktor Biologi;
  - c. menggunakan alat pelindung diri yang sesuai;
  - d. memasang rambu-rambu yang sesuai; dan/atau
  - e. pengendalian lainnya sesuai dengan tingkat risiko.
- (9) Standar Faktor Biologi sebagaimana dimaksud pada ayat (5) tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

Bagian Kelima  
Faktor Ergonomi

Pasal 23

- (1) Pengukuran dan pengendalian Faktor Ergonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (2) huruf d harus dilakukan pada Tempat Kerja yang memiliki potensi bahaya Faktor Ergonomi.
- (2) Potensi bahaya Faktor Ergonomi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
- a. cara kerja, posisi kerja, dan postur tubuh yang tidak sesuai saat melakukan pekerjaan;
  - b. desain alat kerja dan Tempat Kerja yang tidak sesuai dengan antropometri Tenaga Kerja; dan
  - c. pengangkatan beban yang melebihi kapasitas kerja.
- (3) Jika hasil pengukuran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terdapat potensi bahaya harus dilakukan pengendalian sehingga memenuhi standar.

- (4) Pengendalian sebagaimana dimaksud pada ayat (3) dilakukan dengan:
- menghindari posisi kerja yang janggal;
  - memperbaiki cara kerja dan posisi kerja;
  - mendesain kembali atau mengganti Tempat Kerja, objek kerja, bahan, desain Tempat Kerja, dan peralatan kerja;
  - memodifikasi Tempat Kerja, objek kerja, bahan, desain Tempat Kerja, dan peralatan kerja;
  - mengatur waktu kerja dan waktu istirahat;
  - melakukan pekerjaan dengan sikap tubuh dalam posisi netral atau baik; dan/atau
  - menggunakan alat bantu.
- (5) Standar Faktor Ergonomi sebagaimana dimaksud pada ayat (3) tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

Bagian Keenam  
Faktor Psikologi

Pasal 24

- (1) Pengukuran dan pengendalian Faktor Psikologi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (2) huruf e harus dilakukan pada Tempat Kerja yang memiliki potensi bahaya Faktor Psikologi.
- (2) Potensi bahaya Faktor Psikologi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
- ketidakjelasan/ketaksaan peran;
  - konflik peran;
  - beban kerja berlebih secara kualitatif;
  - beban kerja berlebih secara kuantitatif;
  - pengembangan karir; dan/atau
  - tanggung jawab terhadap orang lain.

- (3) Jika hasil pengukuran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terdapat potensi bahaya sebagaimana dimaksud pada ayat (2) harus dilakukan pengendalian sesuai standar.
- (4) Pengendalian sebagaimana dimaksud pada ayat (3) dilakukan setelah penilaian risiko dan didapatkan faktor yang berkontribusi.
- (5) Pengendalian sebagaimana dimaksud pada ayat (4) melalui manajemen stress dengan:
  - a. melakukan pemilihan, penempatan dan pendidikan pelatihan bagi Tenaga Kerja;
  - b. mengadakan program kebugaran bagi Tenaga Kerja;
  - c. mengadakan program konseling;
  - d. mengadakan komunikasi organisasional secara memadai;
  - e. memberikan kebebasan bagi Tenaga Kerja untuk memberikan masukan dalam proses pengambilan keputusan;
  - f. mengubah struktur organisasi, fungsi dan/atau dengan merancang kembali pekerjaan yang ada;
  - g. menggunakan sistem pemberian imbalan tertentu; dan/atau
  - h. pengendalian lainnya sesuai dengan kebutuhan.
- (6) Standar Faktor Psikologi sebagaimana dimaksud pada ayat (3) tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

#### Pasal 25

Dalam hal terjadi kasus penyakit akibat kerja yang disebabkan oleh faktor Lingkungan Kerja dilakukan program pengendalian dan penanganan sesuai dengan standar dan ketentuan peraturan perundang-undangan.

**BAB III**  
**PENERAPAN HIGIENE DAN SANITASI**

Bagian Kesatu  
Bangunan Tempat Kerja

**Pasal 26**

- (1) Higiene dan Sanitasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (3) huruf a harus diterapkan pada setiap Bangunan Tempat Kerja.
- (2) Penerapan Higiene dan Sanitasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
  - a. halaman;
  - b. gedung; dan
  - c. bangunan bawah tanah.

Paragraf 1  
Halaman

**Pasal 27**

- (1) Halaman sebagaimana dimaksud dalam Pasal 26 ayat (2) huruf a harus:
  - a. bersih, tertata rapi, rata, dan tidak becek; dan
  - b. cukup luas untuk lalu lintas orang dan barang.
- (2) Jika terdapat saluran air pembuangan pada halaman, maka saluran air harus tertutup dan terbuat dari bahan yang cukup kuat serta air buangan harus mengalir dan tidak boleh tergenang.

Paragraf 2  
Gedung

**Pasal 28**

- (1) Penerapan Higiene dan Sanitasi pada gedung sebagaimana dimaksud dalam Pasal 26 ayat (2) huruf b meliputi:
  - a. dinding dan langit-langit;

- b. atap; dan
  - c. lantai.
- (2) Penerapan Higiene dan Sanitasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan untuk memastikan gedung dalam kondisi:
- a. terpelihara dan bersih;
  - b. kuat dan kokoh strukturnya; dan
  - c. cukup luas sehingga memberikan ruang gerak paling sedikit 2 (dua) meter persegi per orang.

#### Pasal 29

Dinding dan langit-langit sebagaimana dimaksud dalam Pasal 28 ayat (1) huruf a harus:

- a. kering atau tidak lembab;
- b. dicat dan/atau mudah dibersihkan;
- c. dilakukan pengecatan ulang paling sedikit 5 (lima) tahun sekali; dan
- d. dibersihkan paling sedikit 1 (satu) kali setahun.

#### Pasal 30

Lantai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 28 ayat (1) huruf b harus:

- a. terbuat dari bahan yang keras, tahan air, dan tahan dari bahan kimia yang merusak;
- b. datar, tidak licin, dan mudah dibersihkan; dan
- c. dibersihkan secara teratur.

#### Pasal 31

Atap sebagaimana dimaksud dalam Pasal 28 ayat (1) huruf c harus:

- a. mampu memberikan perlindungan dari panas matahari dan hujan; dan
- b. tidak bocor, tidak berlubang, dan tidak berjamur.

Paragraf 3  
Bangunan Bawah Tanah

Pasal 32

- (1) Penerapan Higiene dan Sanitasi pada bangunan bawah tanah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 26 ayat (2) huruf c dilakukan untuk memastikan bangunan bawah tanah:
  - a. mempunyai struktur yang kuat;
  - b. mempunyai sistem ventilasi udara;
  - c. mempunyai sumber Pencahayaan;
  - d. mempunyai saluran pembuangan air yang mengalir dengan baik; dan
  - e. bersih dan terawat dengan baik.
- (2) Dalam hal bangunan bawah tanah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan ruang terbatas, penerapan Higiene dan Sanitasi dilakukan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Bagian Kedua  
Fasilitas Kebersihan

Pasal 33

- (1) Fasilitas Kebersihan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (3) huruf b harus disediakan pada setiap Tempat Kerja.
- (2) Fasilitas Kebersihan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling sedikit meliputi:
  - a. Toilet dan kelengkapannya;
  - b. loker dan ruang ganti pakaian;
  - c. tempat sampah; dan
  - d. peralatan Kebersihan.

Pasal 34

- (1) Toilet sebagaimana dimaksud dalam Pasal 33 ayat (2) huruf a harus:
  - a. bersih dan tidak menimbulkan bau;

- b. tidak ada lalat, nyamuk, atau serangga yang lainnya;
  - c. tersedia saluran pembuangan air yang mengalir dengan baik;
  - d. tersedia air bersih;
  - e. dilengkapi dengan pintu;
  - f. memiliki penerangan yang cukup;
  - g. memiliki sirkulasi udara yang baik;
  - h. dibersihkan setiap hari secara periodik; dan
  - i. dapat digunakan selama jam kerja.
- (2) Kelengkapan fasilitas Toilet sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling sedikit meliputi:
- a. jamban;
  - b. air bersih yang cukup;
  - c. alat pembilas;
  - d. tempat sampah;
  - e. tempat cuci tangan; dan
  - f. sabun.
- (3) Penempatan Toilet sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus terpisah antara laki-laki, perempuan, dan penyandang cacat, serta diberikan tanda yang jelas.
- (4) Dalam hal Perusahaan menyediakan tempat mandi, persyaratan tempat mandi harus memenuhi ketentuan sebagaimana dimaksud pada ayat (1).
- (5) Untuk menjamin kecukupan atas kebutuhan jamban dengan jumlah Tenaga Kerja dalam satu waktu kerja, harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
- a. untuk 1 (satu) sampai 15 (lima belas) orang = 1 (satu) jamban;
  - b. untuk 16 (enam belas) sampai 30 (tiga puluh) orang = 2 (dua) jamban;
  - c. untuk 31 (tiga puluh satu) sampai 45 (empat puluh lima) orang = 3 (tiga) jamban;
  - d. untuk 46 (empat puluh enam) sampai 60 (enam puluh) orang = 4 (empat) jamban;

- e. untuk 61 (enam puluh satu) sampai 80 (delapan puluh) orang = 5 (lima) jamban;
  - f. untuk 81 (delapan puluh satu) sampai 100 (seratus) orang = 6 (enam) jamban; dan
  - g. setiap penambahan 40 (empat puluh) orang ditambahkan 1 (satu) jamban.
- (6) Dalam hal Toilet laki-laki menyediakan fasilitas peturasan, jumlah jamban tidak boleh kurang dari 2/3 (dua pertiga) jumlah jamban yang dipersyaratkan sebagaimana dimaksud pada ayat (5).
- (7) Dalam hal Tempat Kerja termasuk dalam area konstruksi atau Tempat Kerja sementara, harus memenuhi ketentuan paling sedikit sebagai berikut:
- a. untuk 1 (satu) sampai 19 (sembilan belas) orang = 1 (satu) jamban;
  - b. untuk 20 (dua puluh) sampai 199 (seratus sembilan puluh sembilan) orang = 1 (satu) jamban dan 1 (satu) peturasan untuk setiap 40 (empat puluh) orang;
  - c. untuk 200 (dua ratus) orang atau lebih = 1 (satu) jamban dan 1 (satu) peturasan untuk setiap 50 (lima puluh) orang.
- (8) Dalam hal terdapat Tenaga Kerja perempuan di area konstruksi atau Tempat Kerja sementara sebagaimana dimaksud pada ayat (7) maka harus memenuhi ketentuan sebagaimana dimaksud pada ayat (3).

#### Pasal 35

- (1) Ruang Toilet paling sedikit berukuran panjang 80 (delapan puluh) sentimeter, lebar 155 (seratus lima puluh lima) sentimeter, dan tinggi 220 (dua ratus dua puluh) sentimeter dengan lebar pintu 70 (tujuh puluh) sentimeter.

- (2) Ruang Toilet untuk penyandang disabilitas harus memenuhi persyaratan:
- Panjang 152,5 (seratus lima puluh dua koma lima) sentimeter;
  - lebar 227,5 (dua ratus dua puluh tujuh koma lima) sentimeter;
  - tinggi 240 (dua ratus empat puluh) sentimeter;
  - mempunyai akses masuk dan keluar yang mudah dilalui;
  - mempunyai luas ruang bebas yang cukup untuk pengguna kursi roda bermanuver 180 (seratus delapan puluh) derajat;
  - lebar pintu masuk berukuran paling sedikit 90 (sembilan puluh) sentimeter yang mudah dibuka dan ditutup.
  - pintu Toilet dilengkapi dengan plat tendang di bagian bawah pintu untuk pengguna kursi roda dan penyandang disabilitas netra;
  - kemiringan lantai tidak lebih dari 7 (tujuh) persen; dan
  - mempunyai pegangan rambat untuk memudahkan pengguna kursi roda berpindah dari kursi roda ke jamban ataupun sebaliknya.

#### Pasal 36

- Tenaga Kerja dalam perusahaan tertentu dapat diwajibkan memakai pakaian kerja sesuai syarat-syarat K3 yang ditetapkan.
- Pakaian kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus disediakan oleh Pengurus.
- Dalam hal Tenaga Kerja menggunakan pakaian kerja hanya selama bekerja, Pengurus harus menyediakan ruang ganti pakaian yang bersih, terpisah antara laki-laki dan perempuan serta pemakaiannya harus diatur agar tidak berdesakan.

- (4) Ruang ganti pakaian sebagaimana dimaksud pada ayat (3) harus tersedia tempat menyimpan pakaian/loker untuk setiap Pekerja yang terjamin keamanannya.

Pasal 37

- (1) Tempat sampah dan peralatan Kebersihan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 34 ayat (3) huruf c harus disediakan pada setiap Tempat Kerja.
- (2) Tempat sampah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling sedikit harus:
  - a. terpisah dan diberikan label untuk sampah organik, non organik, dan bahan berbahaya sesuai dengan ketentuan peraturan perundangan;
  - b. dilengkapi dengan penutup dan terbuat dari bahan kedap air; dan
  - c. tidak menjadi sarang lalat atau binatang serangga yang lain.

Pasal 38

- (1) Tempat pembuangan pembalut harus disediakan pada ruang Toilet perempuan.
- (2) Tempat pembuangan pembalut sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus:
  - a. terbuat dari bahan yang kedap cairan;
  - b. dilengkapi dengan penutup; dan
  - c. diberikan label yang jelas.
- (3) Tempat pembuangan pembalut sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dibersihkan setiap hari.

Bagian Ketiga  
Kebutuhan Udara

Pasal 39

- (1) Kebutuhan atas udara yang bersih dan sehat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (3) huruf c harus dipenuhi pada setiap Tempat Kerja.
- (2) Pemenuhan kebutuhan udara di Tempat Kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui:
  - a. KUDR;
  - b. ventilasi; dan
  - c. ruang udara.

Pasal 40

- (1) Tempat Kerja untuk melakukan jenis pekerjaan administratif, pelayanan umum dan fungsi manajerial harus memenuhi KUDR yang sehat dan bersih.
- (2) KUDR sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditentukan oleh suhu, kelembaban, kadar oksigen dan kadar kontaminan udara.
- (3) Suhu ruangan yang nyaman harus dipertahankan dengan ketentuan:
  - a. Suhu Kering  $23^{\circ}\text{C}$  (dua puluh tiga derajat celsius) –  $26^{\circ}\text{C}$  (dua puluh enam derajat celsius) dengan kelembaban 40% (empat puluh persen) – 60% (enam puluh persen).
  - b. perbedaan suhu antar ruangan tidak melebihi  $5^{\circ}\text{C}$  (lima derajat celsius).
- (4) Kadar oksigen sebagaimana dimaksud pada ayat (2) sebesar 19,5% (sembilan belas koma lima persen) sampai dengan 23,5% (dua puluh tiga koma lima persen) dari volume udara.

- (5) Kadar kontaminan atau polutan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

Pasal 41

- (1) Pengurus dan/atau Pengusaha wajib menyediakan sistem ventilasi udara untuk menjamin kebutuhan udara Pekerja dan/atau mengurangi kadar kontaminan di Tempat Kerja.
- (2) Sistem ventilasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat bersifat alami atau buatan atau kombinasi keduanya.
- (3) Dalam hal menggunakan ventilasi buatan maka ventilasi tersebut harus dibersihkan secara berkala paling sedikit 3 (tiga) bulan sekali atau sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 42

- (1) Setiap orang yang bekerja dalam ruangan harus mendapat ruang udara (*cubic space*) paling sedikit 10 (sepuluh) meter kubik.
- (2) Ruangan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus memenuhi ketentuan:
  - a. tinggi Tempat Kerja diukur dari lantai sampai daerah langit-langit paling sedikit 3 (tiga) meter; dan
  - b. tinggi ruangan yang lebih dari 4 (empat) meter tidak dapat dipakai untuk memperhitungkan ruang udara sebagaimana dimaksud pada ayat (1).

Bagian Keempat  
Tata Laksana Kerumahtanggaan

Pasal 43

- (1) Pengusaha dan/atau Pengurus harus melaksanakan ketatarumahtanggaan dengan baik di Tempat Kerja.
- (2) Ketatarumahtanggaan yang baik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi upaya:
  - a. memisahkan alat, perkakas, dan bahan yang diperlukan atau digunakan;
  - b. menata alat, perkakas, dan bahan sesuai dengan posisi yang ditetapkan;
  - c. membersihkan alat, perkakas, dan bahan secara rutin;
  - d. menetapkan dan melaksanakan prosedur Kebersihan, penempatan dan penataan untuk alat, perkakas, dan bahan;
  - e. mengembangkan prosedur Kebersihan, penempatan dan penataan untuk alat, perkakas, dan bahan.

Pasal 44

- (1) Alat kerja, perkakas, dan bahan harus ditata dan disimpan secara rapi dan tertib untuk menjamin kelancaran pekerjaan dan tidak menimbulkan bahaya kecelakaan.
- (2) Bahan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan di gudang dan diberi label yang jelas untuk membedakan barang-barang tersebut.

BAB IV  
PERSONIL K3

Bagian Kesatu  
Umum

Pasal 45

- (1) Pengukuran dan pengendalian Lingkungan Kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (2) harus dilakukan oleh personil K3 bidang Lingkungan Kerja.
- (2) Personil K3 sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
  - a. Ahli K3 Muda Lingkungan Kerja;
  - b. Ahli K3 Madya Lingkungan Kerja; dan
  - c. Ahli K3 Utama Lingkungan Kerja.
- (3) Personil K3 sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus memiliki kompetensi dan kewenangan K3 bidang lingkungan kerja.
- (4) Sertifikasi kompetensi personil K3 bidang Lingkungan Kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (5) Kewenangan personil K3 bidang Lingkungan Kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibuktikan dengan lisensi K3 dan surat keputusan penunjukan.

Bagian Kedua  
Kompetensi Personil K3

Pasal 46

Kompetensi personil K3 sebagaimana dimaksud dalam Pasal 45 ayat (2) sesuai Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia yang ditetapkan oleh Menteri.

Bagian Ketiga  
Persyaratan Penunjukan Personil K3

Pasal 47

Personil yang berwenang sebagaimana dimaksud dalam Pasal 45 ayat (2) huruf a harus memenuhi persyaratan:

- a. berpendidikan paling rendah Diploma 3 (tiga);
- b. berpengalaman paling sedikit 1 (satu) tahun dalam membantu pengukuran dan pengendalian lingkungan kerja;
- c. memiliki sertifikat kompetensi sesuai bidangnya; dan
- d. berbadan sehat berdasarkan surat keterangan dari dokter.

Pasal 48

Personil yang berwenang sebagaimana dimaksud dalam Pasal 45 ayat (2) huruf b harus memenuhi persyaratan:

- a. berpendidikan paling rendah Diploma 3 (tiga);
- b. berpengalaman paling sedikit 3 (tiga) tahun sebagai Ahli K3 Muda Lingkungan Kerja;
- c. memiliki sertifikat kompetensi sesuai bidangnya; dan
- d. berbadan sehat berdasarkan surat keterangan dari dokter.

Pasal 49

Personil yang berwenang sebagaimana dimaksud dalam Pasal 45 ayat (2) huruf c harus memenuhi persyaratan:

- a. berpendidikan paling rendah Diploma 3 (tiga);
- b. berpengalaman paling sedikit 5 (lima) tahun sebagai Ahli K3 Madya Lingkungan Kerja;
- c. memiliki sertifikat kompetensi sesuai bidangnya; dan
- d. berbadan sehat berdasarkan surat keterangan dari dokter.

Bagian Keempat  
Tata Cara Memperoleh Lisensi K3

Pasal 50

- (1) Untuk memperoleh lisensi K3 Ahli K3 Lingkungan Kerja, Pengusaha dan/atau Pengurus mengajukan permohonan tertulis kepada Direktur Jenderal dengan melampirkan:
  - a. fotokopi ijazah terakhir;
  - b. surat keterangan pengalaman kerja yang diterbitkan oleh perusahaan;
  - c. surat keterangan sehat dari dokter;
  - d. fotokopi kartu tanda penduduk;
  - e. fotokopi sertifikat kompetensi:
    - 1) Ahli Muda Higiene Industri (HIMU) untuk mendapatkan lisensi K3 Ahli K3 Muda Lingkungan Kerja;
    - 2) Ahli Madya Higiene Industri (HIMA) untuk mendapatkan lisensi K3 Ahli K3 Madya Lingkungan Kerja;
    - 3) Ahli Utama Higiene Industri (HIU) untuk mendapatkan lisensi K3 Ahli Utama K3 Lingkungan Kerja.
  - f. 2 (dua) lembar pas foto berwarna ukuran 2 x 3 (dua kali tiga) dan 4 x 6 (empat kali enam).
- (2) Permohonan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan Pemeriksaan dokumen oleh tim.
- (3) Dalam hal persyaratan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dinyatakan lengkap, Direktur Jenderal menerbitkan lisensi K3.

Pasal 51

- (1) Lisensi K3 berlaku untuk jangka waktu 5 (lima) tahun dan dapat diperpanjang untuk jangka waktu yang sama.

- (2) Permohonan perpanjangan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diajukan oleh Pengusaha dan/atau Pengurus kepada Direktur Jenderal dengan melampirkan persyaratan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 50 ayat (1) dan lisensi K3.
- (3) Permohonan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diajukan paling lambat 30 (tiga puluh) hari sebelum masa berlaku lisensi K3 berakhir.

#### Pasal 52

Lisensi K3 hanya berlaku selama Ahli K3 Lingkungan Kerja yang bersangkutan bekerja di perusahaan yang mengajukan permohonan.

#### Pasal 53

- (1) Dalam hal sertifikat kompetensi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 50 ayat (1) huruf e belum ada, dapat menggunakan surat keterangan telah mengikuti pembinaan K3 yang diterbitkan oleh Direktur Jenderal.
- (2) Surat keterangan telah mengikuti pembinaan K3 sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diberikan setelah dilakukan pembinaan dengan pedoman pelaksanaan pembinaan tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

#### Bagian Kelima Tugas dan Kewenangan

#### Pasal 54

- (1) Ahli K3 Muda Lingkungan Kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 45 ayat (2) huruf a merupakan Tenaga Kerja yang memiliki tugas untuk:

- a. melaksanakan peraturan perundang-undangan dan standar yang berkaitan dengan bidang K3 lingkungan kerja;
  - b. melaksanakan program antisipasi, rekognisi, evaluasi, dan pengendalian bahaya lingkungan kerja;
  - c. melaksanakan dan mengantisipasi resiko kesehatan kerja yang disebabkan oleh pajanan bahaya lingkungan kerja;
  - d. melaksanakan program promosi kesehatan Tenaga Kerja;
  - e. melaksanakan teknik pengambilan dan pengukuran sampel, meliputi Faktor Fisika, Faktor Kimia, Faktor Biologi, Faktor Ergonomi, dan Faktor Psikologi;
  - f. melaksanakan persyaratan Higiene dan Sanitasi lingkungan kerja;
  - g. melaksanakan sistem informasi K3 Lingkungan Kerja; dan
  - h. menyusun laporan pengukuran dan pengendalian bahaya Lingkungan Kerja serta penerapan Higiene dan Sanitasi di Tempat Kerja.
- (2) Ahli K3 Madya Lingkungan Kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 45 ayat (2) huruf b merupakan Tenaga Kerja yang memiliki tugas untuk:
- a. mengelola pelaksanaan peraturan perundang-undangan dan standar yang berkaitan dengan bidang K3 lingkungan kerja;
  - b. mengelola pelaksanaan program antisipasi, rekognisi, evaluasi dan pengendalian bahaya lingkungan kerja;
  - c. mengelola pelaksanaan antisipasi resiko kesehatan kerja yang disebabkan oleh pajanan bahaya lingkungan kerja;
  - d. mengelola pelaksanaan program promosi kesehatan Tenaga Kerja;

- e. mengelola pelaksanaan teknik pengambilan dan pengukuran sampel, meliputi Faktor Fisika, Faktor Kimia, Faktor Biologi, Faktor Ergonomi, dan Faktor Psikologi;
  - f. mengelola pelaksanaan persyaratan Higiene dan Sanitasi lingkungan kerja;
  - g. mengelola pelaksanaan sistem informasi K3 Lingkungan Kerja;
  - h. melaksanakan modifikasi terhadap program K3 Lingkungan Kerja;
  - i. melaksanakan dan mengelola manajemen program K3 Lingkungan Kerja;
  - j. melaksanakan dan mengelola penilaian resiko kesehatan Tenaga Kerja;
  - k. melaksanakan dan mengelola program pengendalian resiko kesehatan Tenaga Kerja akibat pajanan bahaya lingkungan kerja;
  - l. melaksanakan dan mengelola Pemeriksaan dan analisa penyebab kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang ditimbulkan oleh pajanan bahaya lingkungan kerja;
  - m. melaksanakan dan mengelola pelaksanaan identifikasi kebutuhan peralatan pengambilan sampel dan pengukuran;
  - n. merumuskan, dan memodifikasi pelaksanaan sistem informasi K3 Lingkungan Kerja;
  - o. melaksanakan dan mengelola inspeksi K3 lingkungan kerja; dan
  - p. mengelola penyusunan laporan pengukuran dan pengendalian bahaya Lingkungan Kerja serta penerapan Higiene dan Sanitasi di Tempat Kerja.
- (3) Ahli K3 Utama Lingkungan Kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 45 ayat (2) huruf c merupakan Tenaga Kerja yang memiliki kewenangan untuk:

- a. mengelola dan mengevaluasi pelaksanaan peraturan perundang-undangan dan standar yang berkaitan dengan bidang K3 lingkungan kerja;
- b. mengelola dan mengevaluasi pelaksanaan program antisipasi, rekognisi, evaluasi dan pengendalian bahaya lingkungan kerja;
- c. mengelola dan mengevaluasi pelaksanaan program antisipasi resiko kesehatan kerja yang disebabkan oleh pajanan bahaya lingkungan kerja;
- d. mengelola dan mengevaluasi pelaksanaan program promosi kesehatan Tenaga Kerja;
- e. mengelola dan mengevaluasi pelaksanaan teknik pengambilan dan pengukuran sampel, meliputi Faktor Fisika, Faktor Kimia, Faktor Biologi, Faktor Ergonomi, dan Faktor Psikologi;
- f. mengelola dan mengevaluasi pelaksanaan persyaratan Higiene dan Sanitasi lingkungan kerja;
- g. mengelola dan mengevaluasi pelaksanaan sistem informasi K3 Lingkungan Kerja;
- h. mengelola dan mengevaluasi pelaksanaan modifikasi terhadap program K3 Lingkungan Kerja;
- i. mengelola dan mengevaluasi manajemen program K3 Lingkungan Kerja;
- j. mengelola dan mengevaluasi penilaian resiko kesehatan Tenaga Kerja;
- k. mengelola dan mengevaluasi program pengendalian resiko kesehatan Tenaga Kerja akibat pajanan bahaya lingkungan kerja;
- l. mengelola dan mengevaluasi Pemeriksaan dan analisa penyebab kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang ditimbulkan oleh pajanan bahaya lingkungan kerja;

- m. mengelola dan mengevaluasi pelaksanaan identifikasi kebutuhan peralatan pengambilan sampel dan pengukuran;
- n. mengelola dan mengevaluasi pelaksanaan sistem informasi K3 Lingkungan Kerja;
- o. mengelola dan mengevaluasi pelaksanaan inspeksi K3 lingkungan kerja;
- p. mengelola dan mengevaluasi laporan pengukuran dan pengendalian bahaya Lingkungan Kerja serta penerapan Higiene dan Sanitasi di Tempat Kerja;
- q. mengelola dan mengevaluasi metoda pembacaan dan menganalisa hasil pengukuran data;
- r. mengevaluasi dan memverifikasi hasil dari tindakan pengendalian pajanan yang dapat mengganggu kesehatan;
- s. mengevaluasi dan menyimpulkan hasil analisa dari pengukuran sampel lingkungan kerja;
- t. mengevaluasi dan memodifikasi program pengendalian pajanan risiko kesehatan secara teknis sebagai metoda pengendalian utama;
- u. mengelola dan mengevaluasi pelaksanaan pengendalian pajanan risiko kesehatan secara administrasi dan penggunaan alat pelindung diri; dan
- v. mengelola dan mengevaluasi pelaksanaan bimbingan terhadap kontraktor terkait program K3 Lingkungan Kerja.

#### Pasal 55

- (1) Ahli K3 Muda Lingkungan Kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 45 ayat (2) huruf a merupakan Tenaga Kerja yang memiliki kewenangan untuk:
  - a. memasuki Tempat Kerja sesuai dengan penunjukannya; dan
  - b. menentukan program K3 lingkungan kerja.

- (2) Ahli K3 Madya Lingkungan Kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 45 ayat (2) huruf b merupakan Tenaga Kerja yang memiliki kewenangan untuk:
- memasuki Tempat Kerja sesuai dengan penunjukannya;
  - menentukan program K3 lingkungan kerja;
  - mengawasi pelaksanaan program K3 lingkungan kerja; dan
  - menetapkan rekomendasi teknis terhadap syarat K3 lingkungan kerja.
- (3) Ahli K3 Utama Lingkungan Kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 45 ayat (2) huruf c merupakan Tenaga Kerja yang memiliki kewenangan untuk:
- memasuki Tempat Kerja sesuai dengan penunjukannya;
  - menentukan program K3 lingkungan kerja;
  - mengawasi pelaksanaan program K3 lingkungan kerja;
  - menetapkan rekomendasi teknis terhadap syarat K3 lingkungan kerja; dan
  - mengevaluasi dan menetapkan program pengembangan K3 Lingkungan Kerja.

Bagian Keenam  
Kewajiban Personil K3

Pasal 56

- Personil K3 bidang Lingkungan Kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 45 ayat (2) berkewajiban untuk:
- mematuhi peraturan perundang-undangan dan standar yang telah ditetapkan;
  - melaporkan pada atasan langsung mengenai kondisi pelaksanaan pengukuran, pengendalian lingkungan kerja, dan penerapan Higiene Sanitasi;

- c. bertanggungjawab atas hasil pelaksanaan pengukuran, pengendalian lingkungan kerja, dan penerapan Higiene Sanitasi di Tempat Kerja;
- d. membantu Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3 Lingkungan Kerja dalam melaksanakan pemeriksaaan dan Pengujian K3 Lingkungan Kerja; dan
- e. melaksanakan kode etik profesi.

Bagian Ketujuh  
Pencabutan Licensi K3

Pasal 57

Licensi K3 dapat dicabut apabila personil K3 bidang Lingkungan Kerja:

- a. melaksanakan tugas tidak sesuai dengan penugasan dan Licensi K3;
- b. melakukan kesalahan, kelalaian, dan kecerobohan yang menimbulkan keadaan berbahaya atau kecelakaan kerja; dan/atau
- c. tidak melaksanakan kewajiban sebagaimana dimaksud dalam Pasal 56.

BAB V  
PEMERIKSAAN DAN PENGUJIAN

Pasal 58

- (1) Setiap Tempat Kerja yang memiliki potensi bahaya Lingkungan Kerja wajib dilakukan Pemeriksaan dan/atau Pengujian.
- (2) Pemeriksaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan kegiatan mengamati, menganalisis, membandingkan, dan mengevaluasi kondisi Lingkungan Kerja untuk memastikan terpenuhinya persyaratan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3.

- (3) Pengujian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan kegiatan pengetesan dan pengukuran kondisi Lingkungan Kerja yang bersumber dari alat, bahan, dan proses kerja untuk mengetahui tingkat konsentrasi dan pajanan terhadap Tenaga Kerja untuk memastikan terpenuhinya persyaratan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3.

Pasal 59

- (1) Pemeriksaan dan/atau Pengujian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 58 ayat (1) dilakukan secara internal maupun melibatkan lembaga eksternal dari luar Tempat Kerja.
- (2) Pemeriksaan dan/atau Pengujian internal sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan untuk mengukur besaran pajanan sesuai dengan risiko Lingkungan Kerja dan tidak menggugurkan kewajiban Tempat Kerja untuk melakukan pengukuran dengan pihak eksternal.
- (3) Pemeriksaan dan/atau Pengujian secara internal sebagaimana dimaksud pada ayat (2) harus dilakukan oleh personil K3 bidang Lingkungan Kerja.
- (4) Lembaga eksternal sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
- a. Unit Pelaksana Teknis Pengawasan Ketenagakerjaan;
  - b. Direktorat Bina Keselamatan dan Kesehatan Kerja beserta Unit Pelaksana Teknis Bidang K3;
  - c. Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) yang membidangi pelayanan Pengujian K3; atau
  - d. lembaga lain yang terakreditasi dan ditunjuk oleh Menteri.
- (5) Pemeriksaan dan/atau Pengujian sebagaimana dimaksud pada ayat (4) dilakukan oleh:
- a. Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3 Lingkungan Kerja;

- b. Penguji K3; atau
- c. Ahli K3 Lingkungan Kerja.

#### Pasal 60

Pemeriksaan dan/atau Pengujian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 59 ayat (1) meliputi:

- a. pertama;
- b. berkala;
- c. ulang; dan
- d. khusus.

#### Pasal 61

- (1) Pemeriksaan dan/atau Pengujian pertama sebagaimana dimaksud dalam Pasal 60 ayat (1) huruf a dilakukan untuk mengidentifikasi potensi bahaya Lingkungan Kerja di Tempat Kerja.
- (2) Pemeriksaan dan/atau Pengujian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
  - a. area kerja dengan pajanan Faktor Fisika, Faktor Kimia, Faktor Biologi, Faktor Ergonomi, dan Faktor Psikologi;
  - b. KUDR; dan
  - c. Sarana dan fasilitas Sanitasi.

#### Pasal 62

- (1) Pemeriksaan dan/atau Pengujian berkala sebagaimana dimaksud dalam Pasal 60 huruf b dilakukan secara eksternal paling sedikit 1 (satu) tahun sekali atau sesuai dengan penilaian risiko atau ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (2) Pemeriksaan dan/atau Pengujian berkala sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan sesuai Pemeriksaan dan/atau Pengujian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 61 ayat (2).

Pasal 63

- (1) Pemeriksaan dan/atau Pengujian ulang sebagaimana dimaksud dalam Pasal 60 huruf c dilakukan apabila hasil Pemeriksaan dan/atau Pengujian sebelumnya baik secara internal maupun eksternal terdapat keraguan.
- (2) Pemeriksaan dan/atau Pengujian ulang sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 64

- (1) Pemeriksaan dan/atau Pengujian khusus sebagaimana dimaksud dalam Pasal 60 huruf d merupakan kegiatan Pemeriksaan dan/atau Pengujian yang dilakukan setelah kecelakaan kerja atau laporan dugaan tingkat pajanan di atas NAB.
- (2) Pemeriksaan dan/atau Pengujian khusus sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 65

- (1) Pemeriksaan dan/atau Pengujian yang dilakukan oleh lembaga eksternal sebagaimana dimaksud dalam Pasal 59 ayat (4) dilaksanakan dengan berkoordinasi dengan Unit Pengawasan Ketenagakerjaan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (2) Hasil Pemeriksaan dan/atau Pengujian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaporkan kepada Unit Pengawasan Ketenagakerjaan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (3) Dalam hal Pemeriksaan dan/atau Pengujian dilakukan oleh lembaga eksternal sebagaimana dimaksud dalam Pasal 59 ayat (4) huruf b, huruf c, dan huruf d, hasil Pemeriksaan dan/atau Pengujian disetujui oleh manajer teknis.

- (4) Dalam hal Pemeriksaan dan/atau Pengujian dilakukan oleh lembaga eksternal sebagaimana dimaksud dalam Pasal 59 ayat (4) huruf b dan huruf c atas permintaan perusahaan, laporan hasil Pengujian disampaikan kepada perusahaan yang bersangkutan.
- (5) Hasil Pemeriksaan dan/atau Pengujian sebagaimana dimaksud pada ayat (2) wajib dituangkan dalam surat keterangan memenuhi/tidak memenuhi persyaratan K3 yang diterbitkan oleh unit kerja pengawasan ketenagakerjaan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (6) Surat keterangan sebagaimana dimaksud pada ayat (4) dilengkapi dengan hasil Pemeriksaan dan/atau Pengujian pada lembar terpisah.
- (7) Surat keterangan sebagaimana dimaksud pada ayat (4) dibuat dalam 3 (tiga) rangkap dengan rincian:
  - a. Lembar pertama, untuk Pengurus Tempat Kerja yang dimasukan dalam dokumen Pemeriksaan dan/atau Pengujian lingkungan kerja;
  - b. Lembar kedua, untuk unit pengawasan ketenagakerjaan setempat; dan
  - c. Lembar ketiga, untuk unit pengawasan ketenagakerjaan pusat.
- (8) Unit kerja pengawasan ketenagakerjaan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) wajib menyampaikan surat keterangan sebagaimana dimaksud pada ayat (5) kepada unit pengawasan ketenagakerjaan di pusat setiap 1 (satu) bulan sekali.

#### Pasal 66

Pemeriksaan dan/atau Pengujian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 60 menggunakan formulir tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

Pasal 67

- (1) Area kerja yang telah dilakukan Pemeriksaan dan/atau Pengujian dan tidak memenuhi persyaratan K3 diberikan stiker yang dibubuh stempel.
- (2) Stiker sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

Pasal 68

- (1) Pelaporan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 65 ayat (2) dapat dilakukan secara luring maupun daring.
- (2) Pelaporan secara daring sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan secara bertahap.

BAB VI

PENINJAUAN BERKALA NILAI AMBANG BATAS DAN  
STANDAR

Pasal 69

NAB dan/atau standar sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 dapat ditinjau secara berkala paling sedikit 3 (tiga) tahun sekali sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

BAB VII

PENGAWASAN

Pasal 70

Pengawasan pelaksanaan K3 Lingkungan Kerja dilaksanakan oleh Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3 Lingkungan Kerja sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

## BAB VIII

### SANKSI

#### Pasal 71

Pengusaha dan/atau Pengurus yang tidak memenuhi ketentuan dalam Peraturan Menteri ini dikenakan sanksi sesuai dengan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja dan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan.

## BAB IX

### KETENTUAN PERALIHAN

#### Pasal 72

Lisensi Petugas Pemantauan Lingkungan Kerja yang telah diterbitkan sebelum Peraturan Menteri ini diundangkan, tetap berlaku sampai dengan berakhirnya lisensi tersebut dan selanjutnya disebut lisensi Ahli K3 Muda Lingkungan Kerja.

## BAB X

### KETENTUAN PENUTUP

#### Pasal 73

Pada saat Peraturan Menteri ini mulai berlaku:

- a. Peraturan Menteri Perburuhan Nomor 7 Tahun 1964 tentang Syarat Keshatan, Kebersihan serta Penerangan dalam Tempat Kerja;
- b. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 684);
- c. Surat Edaran Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor SE.01/MEN/1978 tentang Nilai Ambang Batas untuk Iklim Kerja dan Nilai Ambang Batas untuk Kebisingan di Tempat Kerja,  
dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 74

Peraturan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Menteri ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta  
pada tanggal 27 April 2018

MENTERI KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

M. HANIF DHAKIRI

Diundangkan di Jakarta  
pada tanggal 27 April 2018

DIREKTUR JENDERAL  
PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

WIDODO EKATJAHJANA

BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2018 NOMOR 567

SALINAN SESUAI DENGAN ASLINYA  
KEPALA BIRO HUKUM,



NIT 600324 198903 1 001

LAMPIRAN  
PERATURAN MENTERI KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR 5 TAHUN 2018  
TENTANG  
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA  
LINGKUNGAN KERJA

DAFTAR LAMPIRAN

1. NILAI AMBANG BATAS FAKTOR FISIKA
2. STANDAR PENCAHAYAAN
3. NILAI AMBANG BATAS FAKTOR KIMIA
4. INDEKS PAJANAN BIOLOGI
5. STANDAR FAKTOR BIOLOGI
6. STANDAR FAKTOR ERGONOMI
7. STANDAR FAKTOR PSIKOLOGI
8. PEDOMAN PELAKSANAAN PEMBINAAN AHLI K3 LINGKUNGAN KERJA
9. FORMULIR PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN
10. STIKER TIDAK MEMENUHI PERSYARATAN K3 LINGKUNGAN KERJA

MENTERI KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

M. HANIF DHAKIRI

SALINAN SESUAI DENGAN ASLINYA

KEPALA BIRO HUKUM,



BUDIMAN, SH

NIP. 19600324 198903 1 001

## 1. NILAI AMBANG BATAS FAKTOR FISIKA

### A. Nilai Ambang Batas Iklim Kerja Indeks Suhu Basah Dan Bola (ISBB) Yang Diperkenankan

| Pengaturan Waktu Kerja Setiap Jam | ISBB (°C)   |        |       |              |
|-----------------------------------|-------------|--------|-------|--------------|
|                                   | Beban Kerja |        |       |              |
|                                   | Ringan      | Sedang | Berat | Sangat Berat |
| 75% - 100%                        | 31,0        | 28,0   | -     | -            |
| 50 % - 75%                        | 31,0        | 29,0   | 27,5  | -            |
| 25% - 50%                         | 32,0        | 30,0   | 29,0  | 28,0         |
| 0% - 25%                          | 32,5        | 31,5   | 30,5  | 30,0         |

### B. Nilai Ambang Batas Kebisingan

| Waktu Pemaparan Per Hari |       | Intensitas Kebisingan Dalam dBA |
|--------------------------|-------|---------------------------------|
| 8                        | Jam   | 85                              |
| 4                        |       | 88                              |
| 2                        |       | 91                              |
| 1                        |       | 94                              |
| 30                       | Menit | 97                              |
| 15                       |       | 100                             |
| 7,5                      |       | 103                             |
| 3,75                     |       | 106                             |
| 1,88                     |       | 109                             |
| 0,94                     |       | 112                             |
| 28,12                    | Detik | 115                             |
| 14,06                    |       | 118                             |
| 7,03                     |       | 121                             |
| 3,52                     |       | 124                             |
| 1,76                     |       | 127                             |
| 0,88                     |       | 130                             |
| 0,44                     |       | 133                             |
| 0,22                     |       | 136                             |
| 0,11                     |       | 139                             |

### C. Nilai Ambang Batas Getaran Untuk Pemaparan Lengan Dan Tangan

| Jumlah waktu pajaian<br>Per hari kerja (Jam) | Resultan Percepatan di Sb. X, Sb. Y dan Sb. Z     |
|--|---|
|  | Meter per detik kuadrat<br>( m/det <sup>2</sup> ) |
| 6 jam sampai dengan 8 jam                    | 5   |
| 4 jam dan kurang dari 6 jam                  | 6   |
| 2 jam dan kurang dari 4 jam                  | 7   |
| 1 jam dan kurang dari 2 jam                  | 10  |
| 0,5 jam dan kurang dari 1 jam                | 14  |
| kurang dari 0,5 jam                          | 20  |

D. Nilai Ambang Batas Getaran Untuk Pemaparan Seluruh Tubuh

| Jumlah waktu Pajanan<br>Per hari kerja (Jam) | Nilai Ambang Batas (m/det <sup>2</sup> ) |
|--|--|
| 0.5  | 3,4644                                   |
| 1  | 2,4497                                   |
| 2  | 1,7322                                   |
| 4  | 1,2249                                   |
| 8  | 0,8661                                   |

E. Nilai Ambang Batas Radiasi Frekuensi Radio Dan Gelombang Mikro

| Frekuensi         | Power Density<br>( mW/sentimeter <sup>2</sup> ) | Kekuatan Medan listrik<br>( V/m ) | Kekuatan medan magnit<br>( A/m ) | Waktu pemaparan<br>( menit ) |
|-------------------|---|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| 30 kHz – 100 kHz  |   | 1842                              | 163                              | 6                            |
| 100 kHz – 1 MHz   |   | 1842                              | 16,3/f                           | 6                            |
| 1 MHz – 30 MHz    |   | 1842/f                            | 16,3/f                           | 6                            |
| 30 MHz – 100 MHz  |   | 61,4                              | 16,3/f                           | 6                            |
| 100 MHz – 300 MHz | 10  |                                   |                                  | 6                            |
| 300 MHz – 3 GHz   | f/30  |                                   |                                  | 6                            |
| 3 GHz – 30 GHz    | 100   |                                   |                                  | 34000/f <sup>1.079</sup>     |
| 30 GHz – 300 GHz  | 100   |                                   |                                  | 68/f <sup>0.476</sup>        |

Keterangan :

- kHz : Kilo Hertz
- MHz : Mega Hertz
- GHz : Giga Hertz
- f : Frekuensi dalam MHz
- mW/sentimeter<sup>2</sup> : Mili Watt per senti meter persegi
- V/m : Volt per Meter
- A/m : Amper per Meter

#### F. Standar Ilkim Kerja Dingin (Cold Stress)

| Kecepatan Angin (mph)  | Suhu Temperatur Aktual (°C) |       |       |       |       |       | Ekuivalen Temperatur Dingin               |       |       |       |       |        |
|--|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|--------|
|  | 10.0                        | 4.4   | -1.1  | -6.7  | -12.2 | -17.8 | -23.3                                     | -28.9 | -34.4 | -40.0 | -45.6 | -51.1  |
| tenang   | 10.0                        | 4.4   | -1.1  | -6.7  | -12.2 | -17.8 | -23.3                                     | -28.9 | -34.4 | -40.0 | -45.6 | -51.1  |
| 5  | 8.9                         | 2.8   | -2.8  | -8.9  | -14.4 | -20.6 | -26.1                                     | -32.2 | -37.8 | -43.9 | -49.4 | -55.6  |
| 10   | 4.4                         | -2.2  | -8.9  | -15.6 | -22.8 | -31.1 | -36.1                                     | -43.3 | -50.0 | -56.7 | -63.9 | -70.6  |
| 15   | 2.2                         | -5.6  | -12.8 | -20.6 | -27.8 | -35.6 | -42.8                                     | -50.0 | -57.8 | -65.0 | -72.8 | -80.0  |
| 20   | 0.0                         | -7.8  | -15.6 | -23.3 | -31.7 | -39.4 | -47.2                                     | -55.0 | -63.3 | -71.1 | -78.9 | -85.0  |
| 25   | -1.1                        | -8.9  | -17.8 | -26.1 | -33.9 | -42.2 | -50.6                                     | -58.9 | -66.7 | -75.6 | -83.3 | -91.7  |
| 30   | -2.2                        | -10.6 | -18.9 | -27.8 | -36.1 | -44.4 | -52.8                                     | -61.7 | -70.0 | -78.3 | -87.2 | -95.6  |
| 35   | -2.8                        | -11.7 | -20.0 | -28.9 | -37.2 | -46.1 | -55.0                                     | -63.3 | -72.2 | -80.6 | -89.4 | -98.3  |
| 40   | -3.3                        | -12.2 | -21.1 | -29.4 | -38.3 | -47.2 | -56.1                                     | -65.0 | -73.3 | -82.2 | -91.1 | -100.0 |
| <b>SEDIKIT BERBAHAYA</b>   |                             |       |       |       |       |       | <b>BAHAYA MENINGKAT</b>                   |       |       |       |       |        |
| Kecepatan angin yang lebih besar dari 40 mph memiliki beberapa dampak tambahan         |                             |       |       |       |       |       | <b>SANGAT BERBAHAYA</b>                   |       |       |       |       |        |
| Berpotensi menyebabkan pembekuan pada bagian tubuh yang terpajang dalam waktu 1 menit. |                             |       |       |       |       |       | Tubuh dapat membeku dalam waktu 30 detik. |       |       |       |       |        |

Jadwal Kerja dan Pemarasan untuk Shift Kerja 4 Jam

| Temperatur Udara<br>°C | Kec. Angin Tidak Terbaca                                | Kec. Angin 5 mph     | Kec. Angin 10 mph  | Kec. Angin 15 mph  | Kec. Angin 20 mph  |
|------------------------|---|----------------------|--|--|--|
|                        | Periode Kerja<br>Maks.                                  | Jumlah<br>Istirahat  | Periode<br>Kerja<br>Maks.                                  | Jumlah<br>Istirahat  | Periode<br>Kerja<br>Maks.                                  |
| -26° s.d -28°          | (Istirahat normal) 1                                    | (Istirahat normal) 1 | 75 menit   | 2  | 55 menit   |
| -28° s.d -31°          | (Istirahat normal) 1                                    | (Istirahat normal) 1 | 75 menit   | 2  | 55 menit   |
| -32° s.d -34°          | 75 menit  | 2                    | 55 menit   | 3  | 40 menit   |
| -35° s.d -37°          | 55 menit  | 3                    | 40 menit   | 4  | 30 menit   |
| -38° s.d -39°          | 40 menit  | 4                    | 30 menit   | 5  | 30 menit   |
| -40° s.d -42°          | 30 menit  | 5                    | Pekerjaan yang<br>tidak darurat<br>sebaiknya<br>dihentikan | Pekerjaan yang<br>tidak darurat<br>sebaiknya<br>dihentikan | Pekerjaan yang<br>tidak darurat<br>sebaiknya<br>dihentikan |
| -43° &<br>dibawahnya   | Pekerjaan yang tidak<br>darurat sebaiknya<br>dihentikan |                      |  |  | Pekerjaan yang<br>tidak darurat<br>sebaiknya<br>dihentikan |

G. Waktu Pemaparan Radiasi Sinar Ultra Ungu Yang Diperkenankan

| Masa pemaparan per hari | Iridiasi Efektif (IEEF)<br>mW / sentimeter <sup>2</sup> |
|-------------------------|---|
| 8 jam                   | 0,0001  |
| 4 jam                   | 0,0002  |
| 2 jam                   | 0,0004  |
| 1 jam                   | 0,0008  |
|                         |   |
| 30 menit                | 0,0017  |
| 15 menit                | 0,0033  |
| 10 menit                | 0,005   |
| 5 menit                 | 0,01  |
| 1 menit                 | 0,05  |
|                         |   |
| 30 detik                | 0,1   |
| 10 detik                | 0,3   |
| 1 detik                 | 3   |
| 0,5 detik               | 6   |
| 0,1 detik               | 30  |

H. Nilai Ambang Batas Pemaparan Medan Magnit Statis Yang Diperkenankan

| No. | Bagian Tubuh  | Kadar Tertinggi Diperkenankan (Ceiling) |
|-----|---|---|
| 1   | Seluruh Tubuh (tempat kerja umum)                                   | 2 T                                     |
| 2   | Seluruh Tubuh (pekerja khusus dan lingkungan kerja yang terkendali) | 8 T                                     |
| 3   | Anggota gerak (Limbs)   | 20 T                                    |
| 4   | Pengguna peralatan medis elektronik                                 | 0,5 T                                   |

Keterangan: mT (mili Tesla)

I. Nilai Ambang Batas Medan Magnit Untuk Frekuensi 1 - 30 Kilo Hertz

| No. | Bagian Tubuh                    | NAB (TWA) | Rentang Frekuensi |
|-----|---------------------------------|-----------|-------------------|
| 1   | Seluruh tubuh                   | 60/f mT   | 1 - 300 Hz        |
| 2   | Lengan dan paha                 | 300/f mT  | 1 - 300 Hz        |
| 3   | Tangan dan kaki                 | 600/f mT  | 1 - 300 Hz        |
| 4   | Anggota tubuh dan seluruh Tubuh | 0,2 mT    | 300Hz - 30KHz     |

Keterangan: f adalah frekuensi dalam Hz

## 2. STANDAR PENCAHAYAAN

| NO | KETERANGAN  | INTENSITAS<br>(Lux) |
|----|---|---------------------|
| 1. | Penerangan darurat  | 5                   |
| 2. | Holaman dan jalan   | 20                  |
| 3. | Pekerjaan membedakan barang kasar seperti :   | 50                  |
|    | a. Menggerjakan bahan-bahan yang kasar  |                     |
|    | b. Menggerjakan arang atau abu.   |                     |
|    | c. Menyisihkan barang-barang yang besar.  |                     |
|    | d. Menggerjakan bahan tanah atau batu.  |                     |
|    | e. Gang-gang, tangga di dalam gedung yang selalu dipakai.                                   |                     |
|    | f. Gudong-gudang untuk menyimpan barang-barang besar dan kasar                              |                     |
| 4. | Pekerjaan yang membedakan barang-barang kecil secara sepihak lalu seperti:                  | 100                 |
|    | a. Menggerjakan barang-barang besi dan baja yang setengah selesai ( <i>semi-finished</i> ). |                     |
|    | b. Pemasangan yang kasar.   |                     |
|    | c. Penggilingan padi.   |                     |
|    | d. Pengupasan/pengambilan dan penyisihan bahan kapas.                                       |                     |
|    | e. Penggerjakan bahan-bahan pertanian lain yang kira-kira se ingkat dengan d.               |                     |
|    | f. Kamar mesin dan uap.   |                     |
|    | g. Alat pengangkut orang dan barang.  |                     |
|    | h. Ruang-ruang penerimaan dan pengiriman dengan kapal.                                      |                     |
|    | i. Tempat menyimpan barang-barang sedang dan kecil.   |                     |
|    | j. Toilet dan tempat mandi  |                     |
| 5. | Pekerjaan membedakan barang-barang kecil yang agak teliti seperti:                          | 200                 |
|    | a. Pemasangan alat-alat yang sedang (tidak besar).  |                     |
|    | b. Pekerjaan mesin dan bubut yang kasar.  |                     |
|    | c. Pemeriksaan atau percobaan kasar terhadap barang-barang.                                 |                     |
|    | d. Menjahit textil atau kulit yang berwarna muda.   |                     |
|    | e. Pemasukan dan pengawetan bahan-bahan makanan dalam kaleng.                               |                     |
|    | f. Pembungkusan daging.   |                     |
|    | g. Menggerjakan kayu.   |                     |
|    | h. Melapis perabot.   |                     |
| 6. | Pekerjaan pembentukan yang teliti daripada barang-barang kecil dan halus seperti:           | 300                 |
|    | a. Pekerjaan mesin yang teliti.   |                     |
|    | b. Pemeriksaan yang teliti.   |                     |
|    | c. Percobaan-percobaan yang teliti dan halus.   |                     |

|    |  |           |
|----|--|-----------|
|    | d. Pembuatan tepung.<br>e. Penyelesaian kulit dan penenunan bahan-bahan katun atau wol berwarna muda.<br>f. Pekerjaan kantor yang berganti-ganti menulis dan membaca, pekerjaan arsip dan seleksi surat-surat  |           |
| 7. | Pekerjaan membeda-bedakan barang-barang halus dengan kontras yang sedang dan dalam waktu yang lama seperti:<br><br>a. Pemasangan yang halus.<br>b. Pekerjaan-pekerjaan mesin yang halus.<br>c. Pemeriksaan yang halus.<br>d. Penyemirian yang halus dan pemotongan gelas kaca.<br>e. Pekerjaan kayu yang halus (ukir-ukiran).<br>f. Menjahit bahan-bahan wol yang berwarna tua.<br>g. Akuntan, pemegang buku, pekerjaan steno, mengetik atau pekerjaan kantor yang lama                      | 500-1.000 |
| 8. | Pekerjaan membeda-bedakan barang-barang yang sangat halus dengan kontras yang sangat kurang untuk waktu yang lama seperti:<br><br>a. Pemasangan yang extra halus (arloji, dll.).<br>b. Pemeriksaan yang ekstra halus (ampul obat).<br>c. percobaan alat-alat yang ekstra halus.<br>d. Tukang mas dan sutani.<br>e. Penilaian dan penyisihan hasil-hasil tembakau.<br>f. Penyusunan huruf dan pemeriksaan copy dalam pencetakan.<br>g. Pemeriksaan dan penjahitan bahan pakaian berwarna tua. | 1.000     |

### 3. NILAI AMBANG BATAS FAKTOR KIMIA

#### A. Kegunaan NAB

NAB ini akan digunakan sebagai (pedoman) rekomendasi pada praktik higiene perusahaan dalam melakukan penatalaksanaan lingkungan kerja sebagai upaya untuk mencegah dampaknya terhadap kesehatan. Dengan demikian NAB antara lain dapat pula digunakan:

- Sebagai kadar standar untuk perbandingan.
- Sebagai pedoman untuk perencanaan proses produksi dan perencanaan teknologi pengendalian bahaya-bahaya di lingkungan kerja.
- Menentukan pengendalian bahan proses produksi terhadap bahan yang lebih beracun dengan bahan yang sangat beracun.
- Membantu menentukan diagnosis gangguan kesehatan, timbulnya penyakit-penyakit dan hambatan-hambatan efisiensi kerja akibat faktor kimiawi dengan bantuan pemeriksaan biologik

#### B. Kategori Karsinogenitas

Bahan-bahan kimia yang bersifat karsinogen, dikategorikan sebagai berikut:

- A-1 Terbukti karsinogen untuk manusia (*Confirmed Human Carcinogen*). Bahan-bahan kimia yang berefek karsinogen terhadap manusia, atas dasar bukti dari studi-studi epidemiologi atau bukti klinik yang meyakinkan, dalam pemaparan terhadap manusia yang terpajan.
- A-2 Diperkirakan karsinogen untuk manusia (*Suspected Human Carcinogen*). Bahan kimia yang berefek karsinogen terhadap binatang percobaan pada dosis tertentu, melalui jalan yang ditempuh, pada lokasi-lokasi, dari tipe histologi atau melalui mekanisme yang dianggap sesuai dengan pemaparan terhadap tenaga kerja terpajan. Penelitian epidemiologik yang ada belum cukup membuktikan meningkatnya risiko kanker pada manusia yang terpajan.
- A-3 Karsinogen terhadap binatang. Bahan-bahan kimia yang bersifat karsinogen pada binatang percobaan pada dosis relatif tinggi, pada jalan yang ditempuh, lokasi, tipe histologik atau mekanisme yang kurang sesuai dengan pemaparan terhadap tenaga kerja yang terpapar.
- A-4 Tidak diklasifikasikan karsinogen terhadap manusia. Tidak cukup data untuk mengklasifikasikan bahan-bahan ini bersifat karsinogen terhadap manusia ataupun binatang.
- A-5 Tidak diperkirakan karsinogen terhadap manusia.
- Repr. Menimbulkan gangguan reproduksi pada wanita, seperti abortus spontan, gangguan haid, infertilitas, prematur, kelainan kongenital, Berat Badan Lahir Rendah (BBLR).

### C. NAB Campuran

Apabila terdapat lebih dari satu bahan kimia berbahaya yang bereaksi terhadap sistem atau organ yang sama, di suatu udara lingkungan kerja, maka kombinasi pengaruhnya perlu diperhatikan. Jika tidak dijelaskan lebih lanjut, efeknya dianggap saling menarik-balih.

Dilampau atau tidaknya Nilai Ambang Batas (NAB) campuran dari bahan-bahan kimia tersebut, dapat diketahui dengan menghitung jumlah perbandingan diantara kadar dan NAB masing-masing, dengan rumus-rumus sebagai berikut:

$$\frac{C_1}{NAB(1)} + \frac{C_2}{NAB(2)} + \dots + \frac{C_n}{NAB(n)} = \dots$$

Kalau jumlahnya lebih dari 1 (satu), berarti Nilai Ambang Batas Campuran dilempau.

#### **u. Efek Saling Menambah**

### Keadaan umum

$$\frac{C_1}{NAB(1)} + \frac{C_2}{NAB(2)} + \frac{C_n}{NAB(3)} + \dots =$$

Cantab 1 st

Udara mengandung 400 bds Aseton (NAB-750 bds), 150 bds Butil acetat sekunder (NAB 200 bds) dan 100 bds Metil etil keton (NAB-200 bds).

Kadar campuran = 400 bds + 150 bds + 100 bds = 650 bds.  
Untuk mengetahui NAB campuran dilampaui atau tidak,  
angka-angka tersebut dimasukkan ke dalam rumus:

$$\frac{400}{750} + \frac{150}{200} - \frac{100}{200} = 0,53 + 0,75 - 0,5 = 1,78$$

Dengan demikian kadar bahan kimia campuran tersebut di atas telah melampaui NAB campuran, karena hasil dari rumus lebih besar dari 1 (satu).

ה Kasus Kasus

Yang dimaksud dengan kasus khusus yaitu sumber kontaminan adalah suatu zat cair dan komposisi bahan-bahan kimia di udara dianggap sama dengan komposisi campuran diketahui dalam % (persen) berat, sedangkan NAB campuran dinyatakan dalam milligram per meter kubik ( $\text{mg/m}^3$ ).

$$\text{NAB Campuran} = \frac{1}{\frac{f_a}{\text{NAB (a)}} + \frac{f_b}{\text{NAB (b)}} + \frac{f_c}{\text{NAB (c)}} + \frac{f_n}{\text{NAB (n)}}}$$

Gentamicin 13

Zat cair mengandung :50 % heptan (NAB 400 bds atau 1640 mg/m<sup>3</sup>), 30 % Metil kloroform (NAB = 350 bds atau 1910 mg/m<sup>3</sup>), 20 % Perkloroetilen.

(NAB = 25 bds atau  $170 \text{ mg/m}^3$ ).

$$\begin{aligned}\text{NAB campuran} &= \frac{1}{\frac{0,5 + 0,3 + 0,2}{1640 \cdot 1910 \cdot 170}} = \frac{1}{0,00030 + 0,00016 + 0,00018} \\ &= \frac{1}{0,00030 + 0,00015 + 0,00018} = \frac{1}{0,00164} \approx 610 \text{ mg/m}^3\end{aligned}$$

Komposisi campuran adalah:

50 % atau (610) [0,5]  $\text{mg/m}^3$  = 305  $\text{mg/m}^3$  Heptan = 73 bds.

30 % atau (610) [0,3]  $\text{mg/m}^3$  = 183  $\text{mg/m}^3$  Metil kloroform = 33 bds.

20 % atau (610) [0,2]  $\text{mg/m}^3$  = 122  $\text{mg/m}^3$  Perkloroetilen = 18 bds.

NAB campuran :  $73 + 33 + 18 = 124$  bds atau  $610 \text{ mg/m}^3$

c. Berelek Sendiri-Sendiri

NAB campuran =

$$\frac{C_1 = 1}{NAD (1)}; \quad \frac{C_2}{NAB (2)} = 1; \quad \frac{C_3}{NAB (3)} = 1 \text{ dan seterusnya}$$

Contoh 1 c:

Udara mengandung 0,15  $\text{mg/m}^3$  timbal (NAB = 0,15  $\text{mg/m}^3$ ) dan 0,7  $\text{Mg/m}^3$  asam sulfat (NAB = 1  $\text{mg/m}^3$ ).

$$\frac{0,15}{0,15} = 1 : \frac{0,7}{1} = 0,7$$

Dengan demikian NAB campuran belum dilampaui

d. NAB Untuk Campuran Debu-Debu Mineral untuk campuran debu-debu mineral yang secara biologi bersifat aktif, dipakai rumus seperti pada campuran di A.2. (kasus khusus).

Catatan:

|   |  |
|---|--|
| ▲ | Identitas bahan-bahan kimia dimana diperlukan indikator Pemaparan Biologik ( <i>BEI = Biological Exposure Indices</i> )                                |
| ● | Bahan-bahan kimia yang NAB-nya lebih tinggi dari Batas Pemaparan yan Diperkenankan (PEL) dari OSHA dan atau Batas Pemaparan yang Dianjurkan dari NIOSH |
| ■ | Identitas bahan-bahan kimia yang dikeluarkan oleh sumber-sumber lain, diperkirakan atau terbukti karsinogen untuk manusia                              |

|                   |  |
|-------------------|--|
| CAS               | <i>Chemical Abstracts Services</i> adalah nomor pendaftaran suatu bahan kimia yang diterbitkan oleh <i>American Chemical Society</i> |
| A                 | Menurut kategori A- Karsinogen   |
| B                 | Bahan-bahan kimia yang mempunyai komposisi berubah-ubah  |
| T                 | Kadar tertinggi  |
| BDS               | Bagian Dalam Sejuta (Bagian uap atau gas per juta volume dari udara terkontaminasi)  |
| mg/m <sup>3</sup> | Miligram bahan kimia per meter kubik udara   |
| (c)               | Bahan kimia yang bersifat asfiksian  |
| (d)               | NOC = <i>not otherwise classified</i> (tidak diklasifikasi dengan cara lain)   |
| (e)               | Nilai untuk partikulat yang dapat dihirup (total), tidak mengandung asbes dan kandungan silika kristalin < 1%                        |
| (f)               | Serat lebih panjang dari 5µm dan dengan suatu rasio sama atau lebih besar dari 3:1   |
| (g)               | Nilai untuk material partikulat yang mengandung Kristal silica < 5%  |
| (h)               | Serat lebih panjang dari 5µm; diameter kurang dari 3µm; rasio lebih besar dari 5:1   |
| (i)               | Partikulat dapat dihirup   |
| (j)               | NAB untuk fraksi respirabel dari material partikulat   |
| (k)               | Pengambilan contoh dengan metoda dimana tidak terambil bentuk uapnya   |
| (l)               | Tidak termasuk stearat-stearat yang berbentuk logam-logam beracun  |
| (m)               | Berdasarkan pengambilan contoh dengan <i>High Volume Sampling</i>  |
| (n)               | Bagaimanapun respirabel partikulat tidak boleh melampaui 2mg/m <sup>3</sup>  |
| (o)               | Untuk jaminan yang lebih baik dalam perlindungan tenaga kerja, disarankan monitoring sampel biologi                                  |
| (p)               | Kecuali minyak kastrol (jarak), biji mete ( <i>cashew nut</i> ), atau minyak-minyak iritan yang sejenis                              |
| (q)               | Material partikulat bebas bulu kain diukur dengan <i>vertical elutriator cotton-dust sampler</i>                                     |

| Notasi | Nama Bahan Kimia<br>Dan Nomor CAS        | BDS            | NAB                         | PSD/KTD          | Berat<br>Molekul<br>(BM) | Keterangan   |
|--------|--|----------------|-----------------------------|------------------|--------------------------|--|
|        |  | BDS            | Mg/m <sup>3</sup>           | BDS              | Mg/m <sup>3</sup>        |  |
| 1      | 2  | 3              | 4                           | 5                | 6                        | 7  |
| 1      | Adiponitril (111-69-3)                   | 2;<br>Kulit    | 8,8                         |                  | 108,10                   | Iritasi saluran pernafasan atas & bawah                                  |
| ▲      | Air raksa (sebagai<br>Hg)<br>[7439-97-6] | -              |                             | -                |                          |  |
| ●      | Air raksa senyawa<br>anorganik           |                | 0,025;                      |                  |                          | Gangguan sistem saraf pusat dan saraf<br>tepi, kerusakan ginjal          |
| ●      | Air raksa senyawa<br>alkyl               |                | A4;Kulit;<br>BEI<br>0,01    | 0,03             |                          | Idem   |
| ●      | Air raksa senyawa<br>aril                |                | 0,1;<br>Kulit               |                  |                          | Idem   |
| ★■     | Akrilamid (79-06-1)                      |                | 0,03 (IFV);<br>A3;<br>Knlit |                  | 71,08                    | Gangguan syaraf pusat  |
| ●■     | Akrilonitril (107-13-1)                  | 2;A3;<br>Kulit | 4,3;A3;<br>Kulit            |                  | 53,05                    | Gangguan syaraf pusat, iritasi saluran<br>pernafasan atas                |
|        | Akrolein (107-02-8)                      |                |                             | 0,1;A4;<br>Kulit | 56,06                    | Iritasi saluran pernafasan atas dan<br>mata, pembengkakan paru; Emfisema |
|        | Alakhlor (15972-60-8)                    |                | 1 (IFV);<br>A3;DSEN         |                  | 269,8                    | Hemosiderosis (hati, ginjal dan pankreas                                 |

|   |                  |                             |                |                |        |   |
|---|------------------|-----------------------------|----------------|----------------|--------|---|
| * ■ Aldrin (309-00-2)                                     |                  | 0,05<br>(IFV); A3;<br>Kulit |                |                | 364,92 | Gangguan syaraf pusat, Kerusakan hati & ginjal                                |
| Alifatik hidrokarbon/<br>alkana Gas (C1 – C4)             | 1000             |                             |                |                |        | Gangguan jantung; Kerusakan susunan saraf pusat                               |
| Alil alkohol (107-18-6)                                   | 0,5;A4;<br>Kulit |                             |                |                | 58,08  | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata                                      |
| * ■ Alil klorida (107-05-1)                               | 1;A3;<br>Kulit   | 3;A3;<br>Kulit              | 2;A3;<br>Kulit | 6;A3;<br>Kulit | 76,50  | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata,<br>Kerusakan hati dan ginjal        |
| ■ Alil glisidil eter<br>(AGE) (106-92-3)                  | 1;A4             |                             |                |                | 114,14 | Iritasi saluran pernafasan atas, mata dan kulit, Dermatitis                   |
| Alil propil disulfida<br>(2179-59-1)                      | 0,5;<br>DSEN     |                             |                |                | 148,16 | Iritasi saluran pernafasan atas & mata  |
| Aluminium metal<br>dan senyawa tidak terlarut (7429-90-5) |                  | 1 (R); A4                   |                |                | 26,98  | Pneumonoknosis, Iritasi saluran pernafasan Bawah, Keracunan syaraf Bervariasi |
| Debu logam  |                  | 10                          |                |                |        |   |
| Bubuk pyro sbg Al   |                  | 5                           |                |                |        |   |
| Uap las sbg Al  |                  | 5                           |                |                |        |   |
| Garam larut sbg Al  |                  | 2                           |                |                |        |   |
| Alkil yg tidak terkласifikasi<br>sbg Al                   |                  | 2                           |                |                |        |   |
| * Aluminium oksida<br>(1344-28-1)                         |                  | 10,A4                       |                |                |        |   |
| n-Amil Asetat   | 100              | 532                         |                |                |        |   |

|       |  |                   |        |    |    |        |  |
|-------|--|-------------------|--------|----|----|--------|--|
|       | (628-63-7)<br>Sek-amil asetat<br>(626-38-0)        | 125               | 665    |    |    |        |  |
| ■     | 4-Aminodifenil (92-67-1)<br>3-Amino 1,2,4-triazole | (L);A1;<br>Kulit  | 0,2;A3 |    |    | 169,23 | Kanker kandung kemih dan hati                            |
| * ■   | Amitrole (61-82-5)                                 | 0,2;A3            |        |    |    | 84,08  | Lihat c坦olamin<br>Efek tiroid                            |
|       | 2-Aminoetanol                                      | -                 |        |    |    |        |  |
|       | 2-Aminopiridin (504-29-0)                          | 0,5               | 1,9    |    |    | 91,11  | Sakit kepala, Mual, Gangguan syaraf pusat, <i>Diznes</i> |
|       | Ammonia (7664-41-7)                                | 25                | 17     | 35 | 24 | 17,03  | Kerusakan mata; Iritasi saluran pernafasan atas          |
|       | Ammonium klorida (12125-02-9)                      | 10                |        | 20 |    | 53,50  | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata                 |
|       | Ammonium perfluoro oktanoat (3825-26-1)            | 0,01;A3;<br>Kulit |        |    |    | 431,00 | Kerusakan hati   |
|       | Ammonium sulfamat (7773-06-0)                      | 10                |        |    |    | 114,13 |  |
|       | Tersier amil metil eter (TAME) - (994-05-8)        | 20                |        | -  |    | 102,2  | Gangguan syaraf pusat,<br>Kerusakan embrio/janin         |
|       | Amosit   | 2;                |        |    |    |        | Lihat asbestos   |
| * ▲ ■ | Aniliin (62-53-3)                                  | A3;BEI;<br>Kulit  |        | -  |    | 93,12  | McHb-emia  |
|       |  | -                 |        |    |    |        | 7,6 mg/m <sup>3</sup> (PSD)                              |

|     |  |   |                                       |        |  |
|-----|--|---|---------------------------------------|--------|--|
| ■■■ | ortho-Anisidin (90-04-0)   | -   | 0,5;<br>A3;Kulit;<br>BEI <sub>M</sub> | 123,15 | MelHb-cmia   |
| ■■■ | para-Anisidin (104-94-9)   | 0,5;<br>A4;<br>Kulit;<br>BEI <sub>M</sub> |                                       | 123,15 | McHb-cmia  |
|     | Antimon dan<br>persenyawaan<br>sebagai Sb (7440-36-2)            | 0,5                                       |                                       | 121,75 | Iritasi saluran pernafasan atas dan kulit                            |
| *   | Sebagai Sb ANTU<br>(alfa naftil tiourea)<br>(86-88-4)            | 0,3;<br>A4;<br>Kulit                      |                                       | 202,27 | Efek tiroid, Mual  |
|     | ANTU (86-88-4)   | 0,3;<br>A4;<br>Kulit                      |                                       | 202,27 | Efek tiroid, Mual  |
|     | Antimoni Hidrida<br>(7803-52-3)                                  | 0,1                                       |                                       | 124,78 | Hemolisik, Kerusakan ginjal, Iritasi saluran<br>pernafasan bawah     |
|     | Antimoni Trioksida<br>(1309-64-4)                                | (L);<br>A2                                |                                       | 291,5  | Kanker paru, Pneumokonioisis   |
|     | Argon (7440-37-1)  | Lihat<br>Apéndix F                        |                                       | 39,35  | Asfiksia   |
| ●●  | Arsen dan<br>persenyawaan<br>anorganik sebagai As<br>(7440-38-2) | 0,01;<br>A1;BEI                           | bervariasi                            | 74,92  | Kanker paru  |
| ●●  | Arsin (7784-42-1)  | 0,005                                     |                                       | 77,95  | Gangguan syaraf Tepi dan pembuluh<br>darah, Gangguan ginjal dan hati |
| ●●  | Asam Adipic (124-04-9)   | 5   |                                       | 146,14 | Iritasi saluran pernafasan atas; Kerusakan<br>syaraf otonom          |

|   |   |                    |                      |          |    |                                     |   |
|---|---|--------------------|----------------------|----------|----|-------------------------------------|---|
| ★ | Asam Akrilat (79-10-7)                      | 2;<br>A4;<br>Kulit | 5,9;<br>A4;<br>Kulit |          |    | 72,06                               | Iritasi saluran pernafasan atas                                   |
|   | Asam asetat (64-19-7)                       | 10                 | 25                   | 15       | 37 | 60                                  | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata,<br>Gangguan fungsi paru |
| ● | Asam asetat anhidrid (108-24-7)             | 1;<br>A4           |                      | 3;<br>A4 |    | 102,09                              | Iritasi saluran pernafasan atas & mata<br>5 ppm (TWA)             |
|   | Asam asetil salisilat (aspirin) - (50-78-2) |                    | 5                    |          |    | 180,15                              | Iritasi kulit dan mata  |
|   | Asam formiat (64-18-6)                      | 5                  | -                    | 10       | 19 | 46,02                               | Iritasi saluran pernafasan atas, mata dan<br>kulit                |
|   | Asam fosfat (7664-38-2)                     |                    | 1                    |          | 3  | 98,00                               | Iritasi saluran pernafasan atas, Mata dan<br>kulit                |
|   | Asam 2-kloropropionat (598-78-7)            | 0,1;<br>Kulit      | 0,44;<br>Kulit       | -        | -  | 108,53                              | Kerusakan reproduksi pria   |
|   | Asam kromat & kromit                        |                    | 0,05;<br>A1          |          |    |                                     | Lihat kromit sebagai Cr<br>Kanker paru                            |
|   | Asam metakrilat (79-41-4)                   | 20                 | 70                   |          |    | 86,09                               | Iritasi mata dan kulit  |
|   | Asam nitrat (7697-37-2)                     | 2                  | 5,2                  | 4        | 10 | 63,02                               | Iritasi saluran pernafasan atas & mata,<br>Erosi gigi             |
|   | Asam oksalat (144-62-7)                     |                    | 1                    |          | 2  | 90,04<br>(anhy)<br>126,00<br>(dihy) | Iritasi saluran pernafasan atas & mata                            |
|   | Asam pikrat (88-89-1)                       |                    | 0,1                  |          |    | 229,11                              | Dermatitis, iritasi mata, sensitif pada kulit                     |

|    |   |                |                           |                        |                 |   |
|----|---|----------------|---------------------------|------------------------|-----------------|---|
|    | Asam propionat (79-09-4)<br>Asam terehalik (100-21-0)                         | 10<br>10       | 30                        |                        | 74,08<br>166,13 | Iritasi saluran pernafasan atas, mata dan kulit   |
| ●  | Asam trikloro asetat (76-03-9)<br>Asbestos semua bentuk (1332-21-4)           | 0,5;<br>A3     |                           | 0,1<br>serat/ml;<br>A1 | 163,39          | Iritasi mata dan saluran pernafasan atas<br>Kanker paru, Pneumokoniois,<br>Mesotelioma                    |
| ■  | Asbes biru (crocidolit) dilarang penggunaannya[sekuai peraturan yang berlaku] |                |                           |                        |                 |   |
| ●■ | Asetaldehid (75-07-0)   |                | T 25; A2                  | T 45;<br>A2            | 44,05<br>26,02  | Iritasi mata dan saluran pernafasan atas<br>Asfiksia  |
| ●■ | Asetilen (74-88-2)  |                | (c) Aspiksia<br>Sederhana |                        |                 | Lihat 1,2 dikloroetilen<br>Gangguan syaraf pusat, Iritasi mata  |
|    | Asetelin diklorida  | 200            | 793                       |                        |                 |   |
| ▲  | Aseton (67-64-1)  | 250;<br>A4;BEI | 1187,12;                  | 500;<br>A4;BEI         | 1780;<br>A4;BEI | 58,05<br>Iritasi mata dan saluran<br>pernafasan atas, Gangguan syaraf pusat<br>kepala, hipoksia/ sianosis |
| ●  | Aseton sianohidrin sebagai CN (75-88-5)                                       |                |                           | T 5;<br>Kulit          | 85,10           | 4,7<br>Iritasi saluran pernafasan atas, sakit   |

|   |                       |  |                     |        |  |                                  |
|---|-----------------------|--|---------------------|--------|--|----------------------------------|
| * ●   | Asetonitril (75-05-8) | 20;<br>A4;<br>Kulit                      | 33,95;<br>A4; Kulit |        | 41,05  | Iritasi saluran pernafasan bawah |
| Asetophenon (98-86-2)   | 10                    | 49,14                                    |                     | 120,15 | Iritasi saluran pernafasan atas, Gangguan svaraf pusat, Keguguran  |                                  |
| * ■ Aspal (bitumen) bentuk uap-sbg aerosol terlarut benzene (8052-12-4) |                       | 0,5 (I);<br>A4;<br>BE1p                  |                     |        | Iritasi mata dan saluran pernafasan atas   |                                  |
| * Atrasin (1912-24-9)   |                       | 2 (I);<br>A3                             |                     | 216,06 | Gangguan hematologi, reproduksi dan efek developmental   |                                  |
| * ▲ Azinios – methyl (86-50-0)  |                       | 0,2 (IFV);<br>A4;Kulit;<br>DSEN,<br>BE1A |                     | 317,34 | Penghambat kolinesterase   |                                  |
| Barium (7440-39-3) dan persenyawaan larut sebagai Ba                    |                       | 0,5;<br>A4                               |                     | 137,30 | Iritasi mata, kulit dan saluran pencernaan, pencernaan, Stimulasi otot                                       |                                  |
| Barium sulfat (7727-43-7)   |                       | 5 (I,E)                                  |                     | 233,43 | Pneumocoiosis  |                                  |
| * Benomil (17804-35-2)  | 1(I);<br>A3, DSEN     |  |                     | 290,32 | Iritasi saluran pernafasan atas, Gangguan reproduksi pria & kerusakan saluran Testis, Kerusakan embrio/jamin |                                  |
| ■ Benz (a) antrasen (56-55-3)   | (L)<br>A2,<br>BE1p    |  |                     | 228,30 | Kanker kulit   |                                  |

|     |  |                          |                               |  |        |  |
|-----|--|--------------------------|-------------------------------|--|--------|--|
| ▲   | Benzin (benzo) (71-43-2)               | 0,5; A1; Kulit; BEI      | 2,5; A1; Kulit; BEI           |  | 78,11  | Leukimia   |
| ■   | Benzo (b) fluoranten (205-99-2)        | (L) A2; BEI <sub>p</sub> |                               |  | 252,30 | Kanker   |
| ■   | Benzo (a) pyrene (50-32-8)             | (L) A2; BEI <sub>p</sub> |                               |  | 252,30 | Kanker   |
|     | Benzoil klorida (98-88-4)              |                          | T 0,5 ; A4                    |  | 195,50 | Iritasi; saluran pernafasan atas dan mata                      |
|     | Benzil asetat (140-11-4)               | 10; A4                   | 61; A4                        |  | 150,18 | Iritasi saluran pernafasan atas                                |
| ■   | Benzidin (92-87-5)                     | (L) Kulit; A1            |                               |  |        | Kanker; kandung kemih  |
| ★ ■ | Benzil klorida (100-44-7)              | 1; A3                    | 5,2;A3                        |  | 126,58 | Iritasi saluran pernafasan atas, kulit dan mata                |
| ★   | Benzil peroksida (91-36-0)             |                          | 5;A4                          |  | 242,22 | Iritasi saluran pernafasan atas & kulit                        |
| ●   | p- Benzoquinon                         | 0,1                      |                               |  | 108,09 | Iritasi mata & kerusakan kulit                                 |
| ●   | Berillium (7440-41-7) dan Senyawaannya |                          | 0,00005; A1;Kulit; DSEN; RSEN |  | 9,01   | Sensitivitas Berillium, penyakit berillium kronis (beriliosis) |
|     | Bifenil (92-52-4)                      | 0,2                      | 1,3                           |  | 154,20 | Fungsi paru  |

|    |  |               |        |            |   |   |  |
|----|--|---------------|--------|------------|---|---|--|
|    |  |               |        |            |   |   |  |
| *  | Bismuth telluride undoped (1304-82-10) sedoped                         | 10;A4<br>5;A4 |        |            | 800,83  | Kerusakan paru-paru                                   |  |
| *  | Borat, tetra, garam sodium (1330-96-4) Anhidrat Dekahidrat Pentahidrat | 2<br>5<br>1   |        | bervariasi | Iritasi saluran pernafasan atas               |   | 1  |
|    | Boron oksida 1003-86-2)  | 10            |        | 69,64      | Iritasi saluran pernafasan atas & mata        |   |  |
|    | Boron tribromida (10294-33-4)  |               | 0,7    | 250,57     | Iritasi saluran pernafasan atas; Pneumonitis  |   | 1 ppr  |
|    | Boron trifluorida (7637-07-2)  | 0,1           | 0,7    | 67,82      | Iritasi saluran pernafasan bawah; Pneumonitis |   | 1 ppr  |
|    | Brom (Bromine) (7726-95-6)   | 0,1           | 0,66   | 0,2        | 1,3   | 159,81  | Iritasi saluran pernafasan atas & bawah; Kerusakan fungsi paru |
| *  | Bromofrom (75-25-2)  | 0,5;A3        | 5,2;A3 |            | 252,73  | Kerusakan hati; Iritasi saluran pernafasan atas& mata |  |
| *  | Bromasil(314-40-9)   |               | 10;A3  |            | 261,11  | Elek tiroid   |  |
|    | Bromoklorometan  | 200           |        |            | 129,39  | Mengganggu sistem saraf pusat & kerusakan hati        |  |
|    | Bromopentafluorida (7789-30-2)   | 0,1           | 0,72   |            | 174,92  | Iritasi saluran pernafasan atas; Mata& kulit          |  |
| ●■ | 1,3 Butadien(106-99-0)   | 2;A2          | 4,4;A2 |            | 54,09   | Kanker  |  |
|    | Butan (106-97-8)   |               |        | 1000       |   | Lihat gas-gas olifatik hidrokarbon; Alkanas(C1-C4)    | 800 ppm (TWA)  |

|   |  |               |              |               |        |   |
|---|--|---------------|--------------|---------------|--------|---|
|   | 2 Butanon                                      | 200           | 300          |               | 72,10  | Iritasi saluran pernafasan atas, mengganggu sistem saraf pusat & sistem saraf perifer |
|   | Butanetiol                                     | 0,5           |              |               | 90,19  | Lihat butil merkaptan<br>Iritasi mata & saluran pernafasan atas                       |
|   | n-Butil alkohol (n butanol)<br>(71-36-3)       | 20            |              |               |        | Iritasi mata & saluran pernafasan atas  |
| * | n-Butil akrilat (141-32-2)                     | 2;<br>DSEN;A4 |              |               | 128,17 | Iritasi   |
|   | n-Buril laktat (138-22-7)                      | 5             | 30           |               | 146,19 | Sakit kepala, Iritasi saluran pernafasan atas   |
|   | o-sek-Butil fenol (89-72-5)                    | 5;<br>Kulit   | 31;<br>Kulit |               | 150,22 | Sakit kepala, Iritasi mata & saluran pernafasan atas                                  |
|   | sek-Butil alkohol (sek butanol) [78-92-2];-    | 100           | 303          |               | 74,12  | Iritasi saluran pernafasan atas, Gangguan syaraf pusat                                |
|   | tert Butil alkohol (tert-butanol)<br>(75-65-0) | 100;<br>A4    | 303;<br>A4   |               | 74,12  | Gangguan syaraf pusat   |
|   | n-Butil amin (109-73-9)                        |               |              | T 5;<br>Kulit | 73,14  | Sakit kepala, Iritasi mata & saluran pernafasan atas                                  |
| * | n-Butil asetat (123-86-4)                      | 50            |              | 150           | 116,16 | Iritasi mata & saluran pernafasan atas  |
|   | sek-Butil asetat (105-46-4)                    | 50            |              | 150           | 116,16 | Iritasi mata & saluran pernafasan atas  |
|   | tert-Butil asetat (540-88-5)                   | 50            |              | 150           | 116,16 | Iritasi mata & saluran pernafasan atas  |
|   |  |               |              |               |        | T;50<br>ppm<br>(FSD)<br>10<br>ppm<br>(TWA)  |

| *                                   | n-Butil glisidil eter<br>(BGE)(2426-08-6)               | 3;<br>Kulit;<br>DSEN                                    |   |  |        | 130,21  | Reproduksi, Sensitivitas        | 25<br>ppm<br>(TWA) |
|-------------------------------------|---|---|---|--|--------|---|---------------------------------|--------------------|
| ■                                   | Butil merkaptan<br>(109-79-5)                           | 0,5   | 1,8   |  |        | 90,19   | Iritasi saluran pernafasan atas |                    |
| p- tert- Butyl toluene<br>(98-51-1) | 1   | 6,1   |   |  | 148,18 | Iritasi mata & saluran pernafasan atas,<br>Mual             |                                 |                    |
| ● 2-Butoksi<br>etanol(111-76-2)     | 20;<br>A3;<br>BEI                                       |   |   |  | 118,17 | Iritasi mata & saluran pernafasan atas                      | 25<br>ppm<br>(TWA)              |                    |
| *                                   | 2,4 - D - (dichloro<br>phenoxy aceticacid)<br>(94-75-7) |   | 10 (l);<br>A4;<br>Kulit                             |  | 221,04 | Efek tiroid, Kerusakan ginjal                               |                                 |                    |
| * ● ■                               | DDT [50-29-3]   |   | 1;<br>A3  |  | 354,50 | Kerusakan hati  |                                 |                    |
| * ▲                                 | DDVP (Diklorvos)<br>(62-73-7)                           | 0,1<br>(lFV);A4;<br>Kulit;<br>DSEN;<br>BEI <sub>A</sub> | 0,90;<br>A4;<br>Kulit;<br>DSEN;<br>BEI <sub>A</sub> |  | 220,98 | Penghambat kolinesterase                                    |                                 |                    |
|                                     | Debu biji-bijian<br>(jenis Gandum, oat,<br>barley)      |   | 4   |  |        | Bronchitis, Iritasi saluran pernafasan atas,<br>Fungsi paru |                                 |                    |
|                                     | Debu tembakau   | 0,5;<br>Kulit   |   |  |        | Lihat nikotin<br>Kerusakan saluran pencernaan, Gangguan     | 3,5<br>mg/m <sup>3</sup>        |                    |

|    |                                     |   |                        |        | syaraf pusat, Gangguan janung                     | $\frac{3}{3}$<br>[TWA<br>ppm<br>[TWA] |
|----|-------------------------------------|---|------------------------|--------|---|---------------------------------------|
|    | Dekaboran (17702-41-9)              | 0,05;<br>Kulit                          | 0,15;<br>Kulit         | 122,31 | Konvulsi sistem syaraf pusat, Penurunan kesadaran | 0,005<br>ppm<br>[TWA]                 |
| ▲  | Demeton                             | 0,05<br>(IFV);<br>Kulit;<br>BEIA        |                        | 258,34 | Penghambat kolinesterase                          | 0,01<br>ppm<br>[TWA]                  |
|    | Diatomaceous Diboran (19287-45-7)   | 0,1                                     | 0,11                   |        | Lihat silika - amorf                              |                                       |
|    | 1-2 Diaminoetan                     | 10;<br>A4;<br>Kulit                     |                        | 27,69  | Iritasi saluran pernafasan atas, Sakit kepala     |                                       |
|    | Diaseton alkohol (123-42-2)         | 50                                      | 238                    | 116,16 | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata          |                                       |
| ★▲ | Diazinon (333-41-5)                 | 0,01<br>(IFV);<br>A4;<br>Kulit;<br>BEIA |                        | 304,36 | Penghambat kolinesterase                          | 0,1<br>mg/m <sup>3</sup>              |
| ★■ | Diezometan (334-88-3)               | 0,2;<br>A2                              | 0,34;<br>A2            | 42,04  | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata          |                                       |
|    | 1,2 Dibrometan                      |   |                        |        | Lihat etilen dibromida                            |                                       |
|    | 2-n-Dibutil amino etanol (102-81-8) | 0,5;<br>Kulit;<br>BEIA                  | 3,5;<br>Kulit;<br>BEIA | 173,29 | Iritasi saluran pernafasan atas & mata            |                                       |

|                                     |                          |                        |                     |                     |        |  |
|-------------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|--------|--|
| Dibutil fenil fosfat<br>(2528-36-1) | 0,3;<br>Kulit;<br>BEJA   | 3,5;<br>Kulit;<br>BEJA |                     |                     | 286,26 | Penghambat kolinesterase                                     |
| Dibutil fosfat (107-66-4)           | 5 (IFV);<br>Kulit        | 5                      |                     |                     | 210,21 | Iritasi saluran pernafasan atas, mata dan kandung kemih      |
| Dibutil ftalat (84-74-2)            |                          |                        |                     |                     | 278,34 | Kerusakan testis; Iritasi saluran pernafasan atas dan mata   |
| ■ Dieldrin (60-57-1)                | 0,1 (IFV);<br>A3; Kulit  |                        |                     |                     | 380,93 | Kerusakan hati, Efek reproduksi, Gangguan syaraf pusat       |
| Dictanol amine (111-42-2)           | 1 (IFV);<br>Kulit;<br>A3 |                        |                     |                     | 105,14 | Kerusakan hati & ginjal                                      |
| Dietil amine (109-89-7)             | 5;<br>A4;<br>Kulit       | 15;<br>A4;<br>Kulit    | 15;<br>A4;<br>Kulit | 45;<br>A4;<br>Kulit | 73,14  | Iritasi saluran pernafasan atas mata dan kulit               |
| 2-Dietil amino etanol (100-37-8)    | 2;<br>Kulit              | 9,6;<br>Kulit          |                     |                     | 117,19 | Iritasi saluran pernafasan atas; Konvulsi sistem saraf pusat |
| Dietil eter                         | 400                      | 500                    |                     |                     |        | Lihat etil eter  |
| Dietil keton(96-22-0)               | 200                      | 705                    | 300                 |                     | 86,13  | Gangguan syaraf pusat, Iritasi saluran pernafasan atas       |
| Dietil ftalat (84-66-22)            | 5;<br>A4                 |                        |                     |                     | 222,23 | Iritasi saluran pernafasan atas                              |
| Dietil triamin (111-40-0)           | 1;<br>Kulit              | 4,2;<br>Kulit          |                     |                     | 103,17 | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata                     |
| Di (2-etil hexil) ftalat            | 5;<br>A3                 |                        |                     |                     | 390,54 | Lihat di-sek-oktil ftalat                                    |
|                                     |                          |                        |                     |                     |        | Iritasi saluran pernafasan bawah                             |

|     |                                   |             |                   |               |            |        |  |
|-----|-----------------------------------|-------------|-------------------|---------------|------------|--------|--|
|     | Difenil (Bifenil)                 | 0,2         | 10;<br>A4         |               |            |        | Lihat bifenil Fungsi Paru  |
| *   | Difenil amin (122-39-4)           | 0,005       |                   |               |            |        | Kerusakan hati & ginjal, efek hematologi                               |
|     | Difenil metan di-isosianat        | 100         | 858               |               |            | 209,83 | Linat Metilen bisfenil Isosianat Sensitivitas pernafasan               |
|     | Difluoro dibromo metan (75-61-6)  |             |                   |               |            | 130,14 | Iritasi saluran pernafasan atas, Gangguan syaraf pusat, Kerusakan hati |
| ■ ■ | Diglisidil eter (DGE) (2238-07-5) | 0,01;<br>A4 | 0,53;<br>A4       |               |            |        | Iritasi mata & kulit, Gangguan reproduksi pria                         |
|     | Dihidroksi benzen                 |             | 1;<br>A3;<br>DSEN |               |            | 110,11 | Iritasi hidroquinon<br>Iritasi mata, Kerusakan mata                    |
|     | Diisobutil keton(108-83-8)        | 25          | 145               |               |            | 142,23 | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata                               |
|     | Diisopropil amin (108-18-9)       | 5;<br>Kulit | 21;<br>Kulit      |               |            | 101,19 | Iritasi saluran pernafasan atas, Kerusakan mata                        |
| ■ ■ | Dikloro asetilen (7572-29-4)      |             | T 0,1;<br>A3      | T 0,39;<br>A3 | 94,93      | 147,01 | Mual, Gangguan syaraf tepi   |
| *   | o-Diklorobenzen (95-50-4)         | 25;<br>A4   | 150;<br>A4        | 50;<br>A4     | 301;<br>A4 | 147,01 | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata,<br>Kerusakan hati            |
| ■ ■ | p- Diklorobenzen (106-46-7)       | 10;<br>A3   | 60;<br>A3         |               |            | 147,01 | Iritasi mata, Kerusakan ginjal   |
| *   | 3,3 - Diklorobenzidin (91-94-1)   | (L)         |                   |               |            | 253,13 | Kulit; A3<br>Kanker kandung kemih, Iritasi mata                        |
|     | 1,4 - Dikloro-2 buten             | 0,005;      | 0,025;            |               |            | 124,99 | Iritasi mata dan saluran pernafasan atas                               |

|  |              |              |                     |                     |        |  |                                    |
|--|--------------|--------------|---------------------|---------------------|--------|--|------------------------------------|
|  | (764-41-0)   | A2;<br>Kulit | A2;<br>Kulit        |                     |        |  |                                    |
| 1,2 - Dikloro etilen<br>(540-59-0)           | 200          | 793          |                     |                     | 96,95  | Gangguan syaraf pusat, Iritasi mata  |                                    |
| 1,2 - Dikloro propan<br>DSEN                 | 10;<br>A4;   | 10;          |                     |                     | 112,99 | Lihat Propilen diklorida<br>Iritasi saluran pernafasan atas, Efek berat<br>badan |                                    |
| 2,2 - Dikloro<br>propionik asid<br>(75-99-0) | 5 (l);<br>A4 | 5 (l);<br>A4 |                     |                     | 143,00 | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata   | 1 ppm<br>(TWA)                     |
| * Dikloro<br>difluorometan [75-<br>71-8]     | 1000;        | 4950;<br>A4  |                     |                     | 120,91 | Sensitiasi jantung   |                                    |
| * 1,1 - Dikloroetan<br>(75-34-3)             | 100;<br>A4   | 405;<br>A4   |                     |                     | 98,97  | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata,<br>Kerusakan hati dan ginjal           |                                    |
| 1,2 - Dikloroetan<br>A4                      | 10;<br>A4    | 405;<br>A4   |                     |                     | 98,96  | Lihat etilen diklorida<br>Kerusakan hati, Mual                                   |                                    |
| 1,1 - Dikloroetilen<br>A4                    | 5;<br>A4     | 5;<br>A4     |                     |                     | 96,95  | Lihat vinylidin klorida<br>Kerusakan hati dan ginjal                             |                                    |
| *■ Dikloroetil eter (111-<br>44-4)           | 5;<br>A4;    | 29;<br>A4;   | 10;<br>A4;<br>Kulit | 58;<br>A4;<br>Kulit | 143,02 | Iritasi mata dan saluran pernafasan atas,<br>Mual                                |                                    |
| * Dikrotofos (141-66-<br>2)                  |              |              |                     |                     | 237,21 | Penghambat kolinesterase   | 0,25<br>mg/m <sup>3</sup><br>(TWA) |
| Diklorofluorometan<br>(75-43-4)              | 10           | 42           |                     |                     | 102,92 | Kerusakan hati   |                                    |

|     |   |   |   |                                      |                              |        |        |  |
|-----|---|---|---|--------------------------------------|------------------------------|--------|--------|--|
|     | Diklorometan  | 50;<br>A3;<br>BEI                               | 0,2                                     |                                      | 0,4                          | 197,03 | 84,93  | Lihat metilen klorida<br>COHb-emia, Gangguan syaraf pusat  |
|     | 1,3 - Dikloro - 5,5 dimetyl hidantion<br>(118-55-5) |   |   |                                      |                              |        |        | Iritasi saluran pernafasan atas                            |
|     | 1,1 - Dikloro 1-nitro etan (594-72-9)               | 2   | 12                                      |                                      |                              |        | 143,96 | Iritasi saluran pernafasan atas                            |
| ★ ■ | 1,3 - Dikloropropen<br>(542-75-6)                   | 1;<br>A3;<br>Kulit                              | 4,5;<br>A3;<br>Kulit                    |                                      |                              |        | 110,98 | Kerusakan ginjal   |
| ★   | Diklorotetrafluoroeta<br>n (76-14-2)                | 1000;<br>A4                                     | 6990;<br>A4                             |                                      |                              |        | 170,93 | Fungsi paru  |
| ★ ▲ | Diklorvos, DDVP (62-73-7)                           |   | 0,1 (IFV);<br>A4;BEI,K<br>ulit;<br>DSEN |                                      |                              |        | 220,98 | Penghambat kolinestrase                                    |
| ★   | Dimetil amin (124-4-30)                             | 5;<br>A4;<br>DSEN                               | 9,2;<br>A4;<br>DSEN                     | 15;<br>A4;<br>DSEN                   | 27,6;<br>A4;<br>DSEN         | 45,08  | 45,08  | Iritasi saluran pernafasan Atas dan salurana<br>pencernaan |
|     | Dimetil aminobenzen                                 | 0,5 (IFV);<br>A3;<br>Kulit;<br>BEI <sub>M</sub> |   |                                      |                              |        | 121,18 | Lihat Xylylidin<br>Kerusakan hati, MeHb-emia               |
| ★ ▲ | Dimetil anilin (121-69-7)                           | 5;<br>A4;<br>Kulit;<br>BEI <sub>M</sub>         | 25;<br>A4;<br>Kulit;BEI<br>M            | 10;<br>A4;<br>Kulit;BEI <sub>M</sub> | 50;<br>A4;<br>Kulit;BEI<br>M | 121,18 | 121,18 | MeHb-emia  |

|    |   |  |                             |     |        |   |   |
|----|---|--|-----------------------------|-----|--------|---|---|
| *▲ | N,N - Dimetil asetamid (127-19-5)         | 10; A4;<br>Kulit;<br>BEI                                 | 36;<br>A4;<br>Kulit;<br>BEI |     |        | 87,12   | Kerusakan hati dan embrio/janin                           |
|    | Dimetil benzen                            | 100;<br>A4;<br>BEI                                       | 150;<br>A4;<br>BEI          |     | 106,16 | Lihat Xilen<br>Iritasi saluran pernafasan atas dan mata,<br>Gangguan syaraf pusat |   |
|    | Dimetil 1,2-dibromo-2,2 dikloretil fosfat | 0,1 (IFV);<br>Kulit;<br>DSEN;<br>A4;<br>BEI <sub>A</sub> |                             |     | 380,79 | Lihat Naled<br>Penghambat kolinesterase   |   |
| *▲ | Dimetil etoksi silane (14857-34-2)        | 0,5  | 2,1                         | 1,5 | 6,4    | 104,20  | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata,<br>Sakit kepala |
| *▲ | Dimetil formamid (68-12-2)                | 10;A4;Kulit;<br>BEI                                      | 30;A4;<br>Kulit;BEI         |     | 73,09  | Kerusakan hati  |   |
|    | Dimetil flatlat (131-11-3)                |  | 5                           |     | 194,19 | Iritasi mata; Saluran pernafasan atas   |   |
|    | 2,6 Dimetil 4 heptanon                    |  |                             |     |        | Lihat Diisobutil keton  |   |
| ●■ | 1,1-Dimetil hidrazin (57-14-7)            | 0,01;<br>A3;<br>Kulit                                    | 0,025;<br>A3;<br>Kulit      |     | 60,12  | Iritasi Saluran pernafasan atas; Kanker<br>nasal/hidung                           |   |
| ■  | Dimetil karbomil klorida (79-44-7)        | 0,005;A2;<br>Kulit                                       |                             |     | 107,54 | Kanker nasa / hidung; Iritasi saluran<br>pernafasan atas                          |   |
|    | Dimetil nitroso amin                      |  |                             |     |        | Lihat N-Nitroso dimetil amin  |   |

|     |   |                                     |  |  |  |        |  |
|-----|---|-------------------------------------|--|--|--|--------|--|
|     |   |                                     |  |  |  |        |  |
| ■ ■ | Dimetil sulfat (77-78-1)  | 0,1; A3;<br>Kulit                   | 0,52;A3;<br>Kulit                          |  |  | 126,10 | Iritasi mata dan kulit   |
|     | Dimetoksimetan  |                                     |  |  |  |        |  |
| ▲   | Dinitroberzen,<br>semua isomer [99-<br>65-0;100-25-4;528-<br>29-0;25154-54-5] | 0,15;<br>Kulit;<br>BEI <sub>M</sub> | 1,0;<br>Kulit;<br>BEI <sub>M</sub>         |  |  | 168,11 | Lihat Metilal<br>Kerusakan mata; MeHh-emia<br>Tidak ada notasi |
|     | Dinitro - o - kresol,<br>DNOC<br>(534-52-1)                                   |                                     | 0,2;<br>Kulit                              |  |  | 198,13 | Metabolisme<br>basal   |
| ★   | Dinitolmid (148-01-6)   |                                     | 5;A4                                       |  |  |        |  |
|     | 3,5 - Dinitro-o-<br>toluamid  |                                     | 1;A4                                       |  |  | 198,13 | Lihat Dinitolmid;<br>Kerusakan hati                            |
| ▲   | Dinitro toluen<br>(25321-14-6)  |                                     | 0,2;A3;<br>Kulit;BEI <sub>M</sub>          |  |  | 182,15 | Kerusakan jantung; Efek reproduksi<br>0,15;A4<br>2             |
| ■ ■ | 1,4-Dioksan (123-91-1)  | 20;A3;<br>Kulit                     | 90;A3;<br>Kulit                            |  |  | 88,10  | Kerusakan hati   |
| ★ ▲ | Dioksation (78-34-2)  |                                     | 0,1<br>(IFV);A4;<br>Kulit;BEI <sub>M</sub> |  |  | 456,54 | Penghambat kolinesterase<br>0,2 mg/m<br>3;A4                   |
|     | Dipropil keton (123-19-3)   | 50                                  | 233  |  |  | 142,23 | Iritasi saluran pernafasan atas                                |

|    |   |   |                                  |            |  |                  |
|----|---|---|----------------------------------|------------|--|------------------|
|    | Dipropilen glikol metal metil eter (34590-94-8) | 100   | 606                              | 150        | 909  | Kulit            |
| *  | Diquat (2764-72-9)                              | 0,5 (I); A4;<br>Kulit<br>0,1 (R);<br>A4;<br>Kulit |                                  | Bervariasi | Iritasi saluran pernafasan bawah; Katarak                  |                  |
| ■■ | Di - sek, oktil ftalat (117-81-7)               | 5;A3  | 10                               |            |  |                  |
|    | Disiklopentadin (77-73-6)                       | 5   | 27                               | 132,21     | Iritasi mata, saluran pernafasan atas dan bawah            |                  |
|    | Disiklopentadienil iron (102-54-5)              |   | 10                               | 186,03     | Kerusakan hati   |                  |
|    | Disiston,disulfoton,t hiodesmet on (289-04-04)  |   | 0,05 (IFV);<br>Kulit,A4;<br>BEIA | 274,38     | Penghambat Cholinesterase                                  | Tidak ada notasi |
| *  | Disulfiram (97-77-8)                            |   | 2;A4                             | 296,52     | Vasodilatasi; Mual   |                  |
| *  | 2,6 - Di-tert-butil-p-kresol [128-37-0]         |   | 10;A4                            |            |  |                  |
| *  | Diuron (330-54-1)                               |   | 10;A4                            | 233,10     | Iritasi saluran pernafasan atas                            |                  |
|    | Divinil benzen (1321-74-0)                      | 10  | 53                               | 130,19     | Iritasi Saluran pernafasan atas                            |                  |
|    | Emery (1302-74-5)                               |   | 10 (e)                           |            |  |                  |
| *  | Endosulfan, benzoepin (115-29-7)                | 0,1<br>(IFV);A4;<br>Kulit                         |                                  | 406,95     | Iritasi saluran pernafasan atas; Kerusakan hati dan ginjal |                  |

|     |   |                            |                  |        |        |  |                        |
|-----|---|----------------------------|------------------|--------|--------|--|------------------------|
|     | ★ Endrin (72-20-8)                            |                            | 0,1;A4;<br>Kulit |        | 380,93 | Kerusakan hati, Gangguan syaraf pusat,<br>sakit kepala   | Tidak<br>ada<br>notasi |
| ★ ● | Enfluran (13838-16-9)                         | 75;A4                      | 566;A4           |        | 184,50 | Kerusakan syaraf pusat, kerusakan<br>jantung   | Tidak<br>ada<br>notasi |
| ● ■ | Epiklorhidrin (106-89-8)                      | 0,5;A3;<br>Kulit           | 0,00006          |        | 92,53  | Asma; Irritasi kulit, Saluran pernapasan<br>atas dan bawah<br><br>Iritasi saluran pernafasan atas, gangguan<br>reproduksi pria | Tidak<br>ada<br>notasi |
| ★ ▲ | EPN (2104-64-5)                               | 0,1 (0);A4;<br>Kulit; BEIA |                  |        | 323,31 | Penghambat kolinesterase   | Tidak<br>ada<br>notasi |
|     | 1,2 Epoksipropan<br>2,3 Epoksi-1-<br>propano] | 2                          |                  |        | 74,08  | Iritasi mata dan saluran pernapasan atas<br>Iritasi saluran pernapasan atas, mata, dan<br>kulit                                |                        |
|     | Etanol<br>(74-84-0)                           | Lihat<br>Etantiol          | Apendix<br>0,5   | F      | 30,07  | Asfiksia   | 1000                   |
|     | Etanolamin (141-43-5)                         | 3                          | 6                | 62,13  |        | Iritasi saluran pernapasan atas, kerusakan<br>saraf pusat  |                        |
| ● ■ | Etil akrilat (140-88-5)                       | 5;A4                       | 15;A4            | 61,08  |        | Iritasi mata, kulit  |                        |
|     |   |                            |                  | 100,11 |        | Iritasi saluran pernapasan atas, mata, dan<br>pencernaan, Gangguan sistem syaraf<br>pusat, Sensitifitas kulit                  |                        |

|   |                                    |   |              |         |   |                                   |  | 1000<br>ppm<br>(TWA) |
|---|------------------------------------|---|--------------|---------|---|-----------------------------------|--|----------------------|
| * | Etil alkohol (etanol)<br>(64-17-5) |   |              | 1000;A3 | 46,07   | Iritasi saluran pernafasan atas   |  |                      |
|   | Etil amin<br>(75-04-7)             | S;<br>Kulit                                     | 15;<br>Kulit | 45,08   |   | Iritasi saluran pernafasan atas   |  |                      |
| * | Etil asetat (141-78-6)             | 400   |              | 88,10   | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata  |                                   |  |                      |
| ▲ | Etil benzene (100-41-4)            | 20; A3;<br>BEI                                  |              | 106,16  | Iritasi saluran pernafasan atas, Kerusakan ginjal (neuroptery), Gangguan cochlear | 100<br>ppm<br>(TWA)               |  |                      |
|   | Etil bromide (74-96-4)             | 5;A3;<br>Kulit                                  |              | 108,98  | Kerusakan hati, Gangguan syaraf pusat   |                                   |  |                      |
|   | Etil butil keton<br>(106-35-4)     | 50  | 75           | 114,19  | Gangguan syaraf pusat, Iritasi mata dan kulit                                     | 0,4<br>mg/m <sup>3</sup><br>(TWA) |  |                      |
| ▲ | Etion (563-12-2)                   | 0,05<br>(IFV);<br>Kulit; A4<br>BEI <sub>A</sub> |              | 384,48  | Penghambat kolinesterase  |                                   |  |                      |
|   | Etil klorida (75-00-3)             | 100;A3<br>Kulit                                 |              | 64,52   | Kerusakan hati  |                                   |  |                      |
|   | Etil eter<br>(60-29-7)             | 400   | 500          | 74,12   | Gangguan syaraf pusat, Iritasi saluran pernafasan atas                            | 100<br>ppm<br>(TWA)               |  |                      |
|   | Etil formiat (109-94-4)            |   | 100;A4       | 74,08   | Iritasi saluran pernafasan atas   |                                   |  |                      |
| ● | Etil merkaptan (75-08-1)           | 0,5   |              | 62,13   | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata,<br>Gangguan syaraf pusat                |                                   |  |                      |
|   | Etil silikat (78-10-4)             | 10  |              | 208,30  | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata,<br>kerusakan ginjal                     |                                   |  |                      |

|       |   |                       |                  |        |   |                |                  |
|-------|---|-----------------------|------------------|--------|---|----------------|------------------|
| *     | Etilen<br>(74-85-1)   | 20;A4                 |                  |        | 28,05   | Asfiksia       | Tidak ada notasi |
| *     | Etilen diamin(107-15-3)   | 10;<br>A4;<br>Kulit   |                  | 60,10  |   |                | Tidak ada notasi |
| * ■   | Etilen dibromida<br>(106-93-4)                                  |                       |                  | 187,88 | Kulit; A3   |                | Tidak ada notasi |
| * ● ■ | Etilen diklorida (107-06-2)                                     | 10;<br>A4             |                  | 98,96  | Kerusakan hati dan mual   |                | Tidak ada notasi |
|       | Etilen glikol aerosol<br>(107-21-1)                             |                       | 100<br>(H);A4    | 62,07  | Iritasi saluran pernapasan atas dan mata                                    |                | Tidak ada notasi |
|       | Etilen glikol dinitrat<br>dan/ atau<br>Nitroglycerin (628-96-6) | 0,05;<br>Kulit        |                  | 152,06 | Pelebaran pembuluh darah; Pusing  |                | Tidak ada notasi |
| * ● ■ | Etilen imin (151-56-4)  | 0,05;<br>A3;<br>Kulit | 0,1;A3;<br>Kulit | 43,08  | Iritasi saluran pernapasan atas; Kerusakan hati dan ginjal pernapasan atas; |                | Tidak ada notasi |
| *     | Etilen klorohidrin<br>(107-07-3)                                |                       | 1                | 80,52  | Gangguan syaraf pusat; Kerusakan hati dan ginjal                            |                |                  |
| * ■   | Etilen oksida (75-21-8)   | 1;A2                  |                  | 44,05  | Kanker; Gangguan syaraf pusat   |                |                  |
|       | Etilidin klorida  | 100                   |                  | 98,97  | Iritasi saluran pernapasan atas dan mata;<br>Kerusakan hati dan ginjal      |                |                  |
|       | Etilidin norbormen<br>(16219-75-3)                              | 2                     | 4                | 120,19 | Iritasi saluran pernapasan atas dan mata                                    | 5 ppm<br>(PSD) |                  |

|    |                                  |   |                                  |  |        |  |                  |
|----|----------------------------------|---|----------------------------------|--|--------|--|------------------|
|    | n-Etilnorfolin (100-74-3)        | 5; Kulit                                |                                  |  | 115,18 | Iritasi saluran pernapasan atas dan kerusakan mata                       |                  |
|    | Etil-amil keton (541-85-5)       | 10                                      |                                  |  | 128,21 | Neurotoksik  | 25 ppm (TWA)     |
| ▲● | 2-etoksi etanol (110-80-5)       | 5; Kulit; BEI                           | 18; Kulit; BEI                   |  | 90,12  | Gangguan reproduksi pria dan Kerusakan embrio/janin                      |                  |
| ▲● | 2-etoksi etil asetat (111-15-9)  | 5; Kulit; BEI                           | 27; Kulit; BEI                   |  | 132,16 | Gangguan reproduksi pria   |                  |
| *▲ | Fenamifos (22224-92-6)           | 0,05 (IFV); Kulit; A4; BEI <sub>A</sub> | 0,1; Kulit; A4; BEI <sub>A</sub> |  | 303,40 | Penghambat kolinesterase   | Tidak ada notasi |
|    | Fenasil Klorida                  | 0,05; A4                                |                                  |  | 154,59 | Lihat Klaroasetofenon<br>Iritasi mata, sakuran pernafasan atas dan kulit |                  |
| *■ | n-fenil beta neptalin (135-88-6) | (L)                                     | 0,1; A3                          |  | 219,29 | A4; Kanker   | Tidak ada notasi |
| *  | o-fenilen diamin (95-54-5)       |   |                                  |  | 108,05 | Anemia   | Tidak ada notasi |
| *  | m-fenilen diamin (108-45-2)      |   | 0,1; A4                          |  | 108,5  | Kerusakan hati; Iritasi kulit  | Tidak ada notasi |

|    |   |                                 |        |   |
|----|---|---------------------------------|--------|---|
|    | * p-Fenilen diamin<br>(106-50-3)        | 0,1;A4                          | 108,5  | Iritasi saluran pernapasan atas dan sensitivitas kulit                              |
|    | Fenil eter (101-84-8)                   | 1                               | 2      | Iritasi saluran pernapasan atas dan mata;<br>Mual                                   |
|    | Fenil etilen                            | 20                              | 40     | 170,20  |
|    | Fenilforsin (638-21-1)                  |                                 | 0,05   | 104,16  |
| ■  | Fenil glisidil eter<br>(FGE) (122-60-1) | 0,1;<br>Kulit;<br>A3;<br>DSEN   |        | 110,10  |
| ●  | Fenil hidrazin (100-63-0)               | 0,1;<br>Kulit;<br>A3            |        | 150,17  |
| ●  | Fenil merkaptan<br>(108-98-5)           | 0,1;<br>Kulit                   | 108,14 | Dermatitis, gangguan hematologi,<br>kerusakan testis                                |
| ★▲ | Fenol (108-95-2)                        | 5;A4;<br>Kulit;<br>BEI          |        | Anemia; Iritasi saluran pernafasan atas<br>dan kulit                                |
| ●  | Fenotionazin (92-84-2)                  | 5;<br>Kulit                     | 110,18 | Gangguan syaraf pusat, Iritasi mata dan<br>kulit                                    |
| ★▲ | Fensulfothion(115-90-2)                 | 0,01 (IFV);<br>Kulit;A4;<br>BEI | 94,11  | Iritasi saluran pernapasan atas; Kerusakan<br>paru dan Gangguan sistem syaraf pusat |
| ★▲ | Fenton (55-38-9)                        | 0,05<br>(IFV);Kulit;<br>A4; BEI | 199,26 | Reaksi fotosensitivitas mata; Iritasi kulit   |
| ★▲ |   |                                 | 308,35 | Penghambat kolinesterase  |
| ★▲ |   |                                 | 278,34 | Penghambat kolinesterase  |

|   |  |      |      |            |  |                              |
|---|--|------|------|------------|--|------------------------------|
| * Ferbam (14484-64-1)                       | 5 (I);A4                                   |      |      | 416,50     | Gangguan syaraf pusat; Efek berat badan; Kerusakan limpa | Tidak ada notasi             |
| Fero vanadium (12604-58-9)                  | 1  |      | 3    | -          | Iritasi mata, saluran pernapasan atas dan bawah          |                              |
| Ferum (iron) sebagai Fe                     | 1  |      |      | Bervariasi | Iritasi saluran pernapasan atas dan kulit                |                              |
| * Ferum oksida sebagai Fe (1309-37-1)       | 5<br>(R);<br>A4                            |      |      | 159,70     | Pneumoconiosis   |                              |
| Ferum pentakarbonil sebagai Fe (13463-40-6) | 0,1  |      | 0,2  | 195,90     | Pembengkak paru; Gangguan syarat pusat                   |                              |
| *▲ Fluorida sebagai F                       | 2,5;A4;<br>BEI                             |      |      | Bervariasi | Kerusakan tulang dan fluorosis                           | Tidak ada notasi             |
| ● Fluorin (fluor) (7782-41-4)               | 1  |      | 2    | 38,00      | Iritasi saluran pernapasan atas, mata dan kulit          |                              |
| Fluorotriklorometan                         |  |      | 1000 | 137,38     | Sensitifitas jantung                                     |                              |
| *▲ Fonofos (944-22-9)                       | 0,1 (FV);<br>Kulit;A4;<br>BEI <sub>A</sub> |      |      | 246,32     | Penghambat kolinesterase                                 | 0,01 mg/m <sup>3</sup> (TWA) |
| Forat (298-02-2)                            |  | 0,05 | 0,2  |            | Kulit  | Tidak ada notasi             |

|     |                                  |                       |                            |        |   |                                 |
|-----|----------------------------------|-----------------------|----------------------------|--------|---|---------------------------------|
| ●■  | Formaldehid (50-00-0)            |                       | (0,3;A2;<br>DSEN,R<br>SEN) | 30,03  | Iritasi saluran pernapasan atas dan mata  | Tidak ada notas                 |
|     | Formamid (75-12-7)               | 10;<br>Kulit          |                            | 45,04  | Iritasi mata dan kulit; Kerusakan ginjal  |                                 |
|     | Fosdrin                          | 0,01                  |                            | 224,16 | Penghambat kolinesterase  |                                 |
|     | Fosfin (7803-51-2)               | 0,3                   | 1                          | 34,00  | Iritasi saluran pernapasan atas dan saluran pencernaan; Sakit kepala; Gangguan syaraf pusat |                                 |
|     | Fosfor kuning (7723-14-0)        |                       | 0,1                        |        | Iritasi saluran pernapasan atas, bawah dan pencernaan, Kerusakan hati                       |                                 |
|     | Fosfor oksiklorida (10025-87-3)  | 0,1                   |                            | 153,35 | Iritasi saluran pernapasan atas   |                                 |
|     | Fosfor pentaklorida (10026-13-8) | 0,1                   |                            | 208,24 | Iritasi saluran pernapasan atas dan mata  |                                 |
|     | Fosfor pentasulfida (1314-80-3)  |                       | 1                          | 3      | 222,29  | Iritasi saluran pernapasan atas |
|     | Fosfor triklorida (7719-12-2)    | 0,2                   | 0,5                        | 137,35 | Iritasi saluran pernapasan atas, mata, dan kulit  |                                 |
|     | Fosgen (75-44-5)                 | 0,1                   |                            | 98,92  | Iritasi saluran pernapasan atas; Pembengkakan paru, Emfisema paru                           |                                 |
| * ■ | Ftaik anhidrida (85-44-9)        | {1;<br>DSEN;<br>RSEN} |                            | 148,11 | Iritasi saluran pernapasan atas, mata dan kulit   | Tidak ada notas                 |
|     | m-Ftalodinitril (626-17-5)       |                       | 5 (IFV)                    | 128,14 | Iritasi mata dan saluran pernapasan atas  | Tidak ada                       |
| * ▲ | Furfural (98-01-1)               | (2;A3;<br>Kulit)      |                            | 96,08  | Iritasi saluran pernapasan atas dan mata  |                                 |

|       |  |                        |                |                           |   |        | notas   |
|-------|--|------------------------|----------------|---------------------------|---|--------|---|
|       | Furfuril alkohol (98-00-0)               | BEI)<br>(10;<br>Kulit) |                | (15;<br>Kulit)            |   | 98,10  | Iritasi saluran pernapasan atas dan mata  |
| * ● ■ | Gasolin (3006-61-9)                      | 300;A3                 | 500;A3         | Bervariasi                | Iritasi saluran pernapasan atas dan mata;<br>Kerusakan syaraf pusat |        |   |
|       | Gelas serat atau debu                    |                        |                |                           | Lihat fibrous gelas, debu   |        |   |
|       | Germanium tetrahidrida (7782-65-2)       | 0,2                    |                |                           |   | 76,63  | Efek hematologi   |
|       | Gips                                     |                        | 10             |                           |   | 136,14 | Gangguan penciuman  |
|       | Glikol monoetil eter                     | 5                      |                |                           |   | 90,12  | Kerusakan reproduksi pria; Kerusakan janin                                      |
|       | Glicerin, mist (56-81-5)                 |                        | 10             |                           |   | 92,09  | Iritasi saluran pernapasan atas   |
|       | Glutaraldehid (111-30-8)                 |                        |                | 0,05;<br>DSEN;<br>RSEN;A4 |   | 100,11 | Iritasi saluran pernapasan atas, kulit, dan mata; Gangguan Syaraf pusat         |
| * ■   | Glisiddol (556-52-5)                     | 2;<br>A3               |                |                           |   | 74,08  | Iritasi saluran pernapasan atas, mata dan kulit                                 |
|       | Graft (7782-42-5)<br>Hafnium (7440-58-6) |                        | 2 (R)<br>0,5   |                           |   | 178,49 | Radang paru-paru<br>Iritasi saluran pernapasan atas dan mata;<br>Kerusakan hati |
| * ● ■ | Halotan (151-67-7)                       | 50;A4                  |                |                           |   | 197,39 | Kerusakan hati; Gangguan syaraf pusat;<br>Pelebaran pembuluh darah              |
|       | Heksafuoro aseton (684-16-2)             | 0,1;<br>Kulit          | 0,68;<br>Kulit |                           |   | 166,02 | Kerusakan testis dan ginjal   |

|     |                                     |                        |      |  |        |  |
|-----|-------------------------------------|------------------------|------|--|--------|--|
| * ■ | Heksakloroetan (67-72-1)            | 1;<br>A3;<br>Kulit     |      |  | 236,74 | Kerusakan hati dan ginjal  |
|     | Heksakloronastalen (1335-87-1)      | 0,2;<br>Kulit          |      |  | 334,74 | Kerusakan hati; jerawatan  |
| ■   | Heksaklorobenzen (118-74-1)         | 0,002;<br>A3;<br>Kulit |      |  | 284,78 | Efek porphyrim;  |
|     |                                     |                        |      |  |        | Kerusakan kulit; Gangguan syaraf pusat   |
| * ■ | Heksaklorobutadin (87-68-3)         | 0,02;<br>A3;<br>Kulit  |      |  | 260,76 | Kerusakan ginjal   |
| *   | Heksaklorosiklopentadien (77-74-4)  | 0,01;<br>A4            |      |  | 272,75 | Iritasi saluran pernapasan atas  |
| ▲   | n-Heksan (110-54-3)                 |                        |      |  | 86,18  | Gangguan syaraf pusat; Iritasi saluran pernapasan atas dan mata                                    |
|     | isomer-isomer lain                  | 500                    | 1000 |  |        |  |
|     | Heksametilen diisosianat (822-06-0) | 0,005                  |      |  | 168,22 | Iritasi saluran pernapasan atas; Sensitivitas pernafasan A3; Kulit; Kanker saluran pernapasan atas |
| * ● | Heksametil fosforamid (680-31-9)    |                        |      |  | 179,20 |  |
|     | 1,6 Heksandiimin (124-09-4)         | 0,5                    |      |  | 116,21 | Iritasi saluran pernapasan atas dan kulit  |
|     | Hekson                              | 20                     | 75   |  | 100,16 | Iritasi saluran pernapasan atas, pusing dan sakit kepala   |

|  |                       |                        |        |  |
|--|-----------------------|------------------------|--------|--|
| ■ 2-Heksanon   | 5;<br>Kulit,<br>BEI   | 10;<br>Kulit,<br>BEI   | 100,16 | Lihat metil n- butil keton<br>Kerusakan testis, Neuropathy syaraf tepi |
| Sek-Heksil asetat<br>(108-84-9)                                | 50                    | 295                    | 144,21 | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata                               |
| Heksilen glikol (107-41-5)                                     |                       | T 25                   | T 121  | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata                               |
| Helium (7400-59-7)   |                       | Lihat<br>Appendix<br>F | 4,00   |  |
| Heptaklor (76-44-8)<br>dan<br>heptaklorepoksida<br>(1024-57-3) | 0,05;<br>A3;<br>Kulit |                        | 373,32 | Kerusakan hati   |
| Heptan (142-82-5)  | 400                   | 1640                   | 500    | 389,40   |
| 2- Heptanon  |                       |                        | 2050   | 100,20   |
| 3- Heptanon  |                       |                        |        | Gangguan syaraf pusat, Iritasi saluran<br>pernafasan atas              |
| Herbisida Crag   |                       |                        |        | Lihat metil n- amil keton  |
| ■ Hidrazin (302-01-2)  | 0,01;<br>A3;<br>Kulit | 0,013A3                | 32,05  | Lihat etil butyl keton   |
| Hidrogen (1333-74-0)   |                       | Lihat<br>Apéndix F     | 1,01   | Kanker saluran pernafasan atas   |
| Hidrogen bromida<br>(10035-10-6)                               |                       | T 2                    | 80,92  | Iritasi saluran pernafasan atas  |
| Hidrogen fluorida,   | 0,5;                  | T 2;                   | 20,01  | T 3<br>ppm<br>Iritasi saluran pernafasan atas, bawah,                  |

|  |                |                 |                   |        |   |
|--|----------------|-----------------|-------------------|--------|---|
| sebagai F<br>(7664-39-3)   | BEI;<br>Kulit  |                 |                   |        | kulit dan mata, Fluorosis   |
| Hidrogen klorida<br>(7647-01-0)  |                | T 2;<br>A4      |                   | 36,47  | Iritasi saluran pernafasan atas                                     |
| Hidrogen sulfida<br>(7783-06-4)  | 1              | 5               |                   | 34,08  | Iritasi saluran pernafasan atas, Gangguan<br>syaraf pusat           |
| Hidrogen selenida<br>(7783-07-5)   | 0,05           |                 |                   | 80,98  | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata,<br>Mual                   |
| Hydrogen sianida<br>dan<br>garam-garam sianida<br>sbg<br>CN                                  |                |                 |                   |        | Iritasi saluran pernafasan atas, Sakit<br>kepala, Mual, Efek tiroid |
| Hidrogen sianida<br>(74-90-8)<br>Garam-garam<br>sianida<br>(592-01-8; 151-50-8;<br>143-33-9) |                | T 4,7;<br>Kulit | T5;<br>bervariasi | 27,03  |   |
| Hydrogenated terfenil<br>(61788-32-7)  | 0,5            | 4,9             |                   | 241,00 | Kerusakan hati  |
| 4-Hidroksi-4-metil -2-<br>pentanon   | 50             |                 |                   |        | Lihat diaceton alkohol Iritasi saluran<br>pernafasan atas dan mata  |
| 2- Hidroksipropil<br>akrilat (999-61-1)  | 0,5;<br>Kulit; | 2,8;<br>Kulit;  |                   | 130,14 | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata<br>Tidak ada               |

|   |  | DSEN              | DSEN            | DSEN   | DSEN   | notas              |
|---|--|-------------------|-----------------|--------|--|--------------------|
| * | Hidroquinon (123-31-9)                                     | 1;A3;<br>DSEN     | 1;A3;           | 1;A3;  | 110,11   | 2<br>mg/m<br>(TWA) |
| * | Hidrogen peroksida (7722-84-1)                             | 1;A3              | 1,4;A3          | 34,02  | Iritasi mata, Kerusakan mata<br>kulit  |                    |
|   | Inden (95-13-6)  | 5                 |                 | 116,15 | Kerusakan hati   | 10<br>ppm<br>(TWA) |
|   | Indium dan<br>persenyawaannya<br>sebagai<br>In (7440-74-6) | 0,1               |                 | 49,00  | Pembengkakkan paru, Pneumonitis, Erosi<br>gigi, Malaise                                |                    |
|   | Iodine (7553-56-2)   | 0,01<br>(IFV); A4 | T 0,1(V);<br>A4 | 126,91 | Hipotiroid, Iritasi saluran pernafasan atas  |                    |
|   | Iodoform (75-47-8)   | (0,6)             | 10              | 393,78 | Gangguan syaraf pusat  |                    |
|   | Isoamil alkohol (123-51-3)                                 | 100               | 361             | 88,15  | Iritasi mata dan saluran pernafasan atas   |                    |
|   | Isoamil asetat (123-92-2)                                  | 100               | 532             |        |  |                    |
|   | Isobutil alkohol (78-83-1)                                 | 50                | 152             | 74,12  | Iritasi mata dan kulit   |                    |
|   | Isobutil asetat (110-19-0)                                 | 150               | 713             | 116,16 |  |                    |
|   | Isoforon (78-59-1)   |                   | T 5,<br>A3      | 138,21 | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata,<br>Gangguan syaraf pusat, Kelelahan, Malaise |                    |

|    |   |                                     |                             |     |      |        |  |
|----|---|-------------------------------------|-----------------------------|-----|------|--------|--|
|    | Isooktil alkohol (26952-21-6)                             | 50; Kulit                           | 265; Kulit                  |     |      | 130,23 | Iritasi saluran pernafasan atas                        |
|    | Isoforon diisosianat (4098-71-9)                          | 0,005                               | 0,045                       |     |      | 222,30 | Sensitivitas pernafasan                                |
|    | Isopropoksi etanol (109-591)                              | 25; Kulit                           | 106; Kulit                  |     |      | 104,15 | Efek hematolog   |
|    | Isopropil alkohol (67-63-0)                               | 400                                 | 983                         | 500 | 1230 |        |  |
|    | Isopropil amin (75-31-0)                                  | 5                                   | 12                          | 10  | 24   | 59,08  | Iritasi saluran pernafasan atas, Kerusakan mata        |
|    | N-Isopropil anilin (768-52-5)                             | 2; Kulit; BEI <sub>M</sub>          | 11; Kulit; BEI <sub>M</sub> |     |      | 135,21 | MeHb-emia  |
|    | Isopropil asetat (108-21-4)                               | 100                                 |                             | 200 |      | 102,13 | Iritasi saluran pernafasan atas, Gangguan syaraf pusat |
|    |   |                                     |                             |     |      |        | 250 ppm (TWA)<br>310 ppm (KTD)                         |
|    | Isopropil eter (108-20-3)                                 | 250                                 | 1040                        | 310 | 1300 | 102,17 | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata               |
| ●  | Isopropil glisidil eter (4016-14-2)                       | 50                                  | 238                         | 75  | 356  | 116,18 | Iritasi seluruh pernafasan atas dan mata, Dermatitis   |
| ▲● | Kadmium, logam dan persenyawaannya sebagai Cd (7440-43-9) | 0,01; A2; BEI<br>0,002 (R); A2; BEI |                             |     |      | 112,40 | bervariasi<br>Kerusakan ginjal                         |

|   |   |                |      |        |   |
|---|---|----------------|------|--------|---|
|   | Kalsium hidroksida<br>(1305-62-0)                       | 5              |      | 74,10  | Iritasi saluran pernafasan atas, mata dan kulit   |
|   | Kalsium karbonat<br>(1317-65-3)                         | 10 (e)         |      |        |   |
| ■ | Kalsium kromat<br>(13765-19-9), sebagai Cr <sub>3</sub> | 0,001;A2       |      | 156,09 | Kanker paru                                       |
|   | Kalsium oksida<br>(1305-78-8)                           | 2              |      | 56,08  | Iritasi saluran pernafasan atas                   |
| * | Kalsium sianamida<br>(156-62-7)                         | 0,5;A4         |      | 80,11  | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata          |
| * | Kalsium silikat<br>(1344-95-2)                          | 1 (I,E);<br>A4 |      | -      | Pneumonconiosis, Gangguan fungsi paru             |
|   | Kalsium sulfat<br>(7778-18-9)                           | 10 (I)         |      | 136,14 | Nasal symptom                                     |
| * | Kamfer, sintetis (76-22-2)                              | 2;A4           | 3;A4 | 152,23 | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata, Anosmia |
| * | Kaolin (1332-58-7)                                      | 2 (E,R);<br>A4 |      | -      | Pneumoconiosis                                    |
|   | Kapas (debu kapur)                                      | 0,1 (I);<br>A4 |      |        | Bronchitis, Gangguan fungsi paru, Byssinosis      |
|   | Kaprolaktam (105-60-2)                                  | 5 (IFV);<br>A5 |      | 113,16 | Iritasi saluran pernafasan atas                   |

|                                 |                          |          |                                    |       |        |        |   |
|---------------------------------|--------------------------|----------|------------------------------------|-------|--------|--------|---|
| * ●                             | Debu Uap                 |          | 1;A4                               |       | 3;A4   |        |   |
| * ■                             | Kaptaiol (2425-06-1)     | 5;A4     | 23;A4                              | 10;A4 | 46;A4  |        |   |
| * ■                             | Kaptan (133-06-2)        |          | (0,1;A4;<br>Kulit)                 |       |        | 394,06 | Iritasi kulit   |
| *                               | Karbaril (63-25-22)      |          | 5 (I);A3;<br>DSEN                  |       |        | 300,60 | Iritasi kulit   |
| *                               | Karbofuran (1563-66-2)   |          | 0,5<br>(IFV);A4;<br>Kulit;<br>BEIA |       |        | 201,20 | Penghambat kolinesterase, Gangguan reproduksi pria dan Kerusakan embrio |
| * ■                             | Karbon hitam (1333-86-4) |          | 0,1<br>(IFV);A4;<br>BEIA           |       |        | 221,30 | Penghambat kolinesterase  |
| Karbon dioksida (124-38-9)      |                          | 3 (I);A3 |                                    |       |        | -      | Bronchitis  |
| Karbon disulfida (75-15-0)      |                          |          |                                    |       |        |        |   |
| ▲ ● Karbon monoksida (630-08-0) |                          |          |                                    |       |        |        |   |
| Karbon tetrabromida (558-13-4)  | 0,1                      | 1,4      | 0,3                                | 4,1   | 331,65 |        | Kerusakan hati, Iritasi mata, kulit dan saluran pernafasan atas         |

|       |  |                |                  |                 |                 |        |  |
|-------|--|----------------|------------------|-----------------|-----------------|--------|--|
| * ● ■ | Karbon tetraklorida<br>(56-23-5)               | 5;A2;<br>Kulit | 31;A2;<br>Kulit  | 10;A2;<br>Kulit | 63;A2;<br>Kulit | 153,84 | Kerusakan hati   |
|       | Karbonil klorida                               | 0,1            |                  |                 |                 | 98,92  | Lihat Fosgen<br>Iritasi saluran pernafasan atas,<br>Pembengkakan paru, Emfisema paru |
|       | Karbonil Fluorida<br>(353-50-4)                | 2              | 5,4              | 5               | 13              | 66,01  | Iritasi saluran pernafasan bawah,<br>Kerusakan tulang                                |
| *     | Katekol (120-80-9)                             | 5;A3;<br>Kulit | 23;A3;<br>Kulit  |                 |                 | 110,11 | Iritasi mata dan saluran pernafasan atas,<br>Dermatitis                              |
| * ■   | Kayu, debu                                     |                | 1;A1             |                 |                 | N/A    | Kayu-kayu keras<br>tertentu seperti kayu beech dan oak                               |
|       | Kayu-kayu lunak                                |                |                  |                 | 10              |        | Asma, Gangguan fungsi paru, Iritasi<br>saluran pernafasan atas dan bawah             |
|       | Ketena (463-51-4)                              | 0,5            | 0,86             | 1,5             | 2,6             |        | Iritasi saluran pernafasan atas,<br>Pembengkakan paru                                |
| * ● ■ | Klorin (7782-50-5)                             | 0,5;<br>A4     | 1,5;A4           | 1;A4            | 2,9;A4          | 70,19  | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata   |
| *     | o-Klorinated difenil<br>okside<br>(31242-93-0) |                | 0,5              |                 |                 | 377,00 | Kerusakan hati, Chloracne  |
| * ● ■ | Klorinated kamifen<br>(8001-35-2)              |                | 0,5;A3;<br>Kulit |                 | 1;A3;<br>Kulit  | 414,00 | Gangguan syaraf pusat, Kerusakan hati  |
|       | Klorin dioksida<br>(10049-04-4)                | 0,1            | 0,28             | 0,3             | 0,83            | 67,46  | Iritasi saluran pernafasan bawah,<br>Bronchitis                                      |
|       | Klorin trifluorida<br>(7790-91-2)              |                |                  | T 0,1           | T 0,38          | 92,46  | Iritasi saluran pernafasan atas, Kerusakan<br>paru                                   |

|     |  |                   |                      |                       |                       |  |   |
|-----|--|-------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|--|---|
| * ■ | Klorthane, Chlordane<br>(57-74-9)            |                   | 0,5;<br>A3;<br>Kulit |                       |                       | 409,80                                   | Kerusakan hati  |
|     | Klorasetaldehid<br>(107-20-0)                |                   | T 1                  | T 3,2                 | 78,50                 | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata |   |
|     | Kloro aseton (78-95-2)                       |                   | T 1;<br>Kulit        | T 3,8;<br>Kulit       | 92,53                 | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata |   |
|     | Kloro asetil klorida<br>(79-04-9)            | 0,05;<br>Kulit    | 0,23;<br>Kulit       | 0,15;<br>Kulit        | 0,69;<br>Kulit        | 112,95                                   | Iritasi saluran pernafasan atas                         |
| * ■ | 2-Kloroaseto fenon<br>(53-2-27-4)            | 0,05; A4          | 0,32;<br>A4          |                       |                       | 154,59                                   | Iritasi mata, saluran pernafasan atas dan kulit         |
| * ▲ | Klorobenzen (108-90-7)                       | 10;<br>A3;<br>BEI | 46;<br>A3;<br>BEI    |                       |                       | 112,56                                   | Kerusakan hati  |
| * ■ | o-Klorobenzildin malanonitril<br>(2698-41-1) |                   |                      | T                     | T                     | 188,62                                   | Iritasi saluran pernafasan atas, Sensitisasi kulit      |
|     | Klorobromometan<br>(74-97-5)                 | 200               | 1060                 | 0,05;<br>A4;<br>Kulit | 0,39;<br>A4;<br>Kulit | 129,39                                   | Gangguan syaraf pusat, Kerusakan hati                   |
|     | 2-Kloro-1,3 butadien                         | (10;<br>Kulit)    | (36;<br>Kulit)       |                       |                       |  | Lihat B. Kloropen                                       |
| * ■ | Klorodifluorometan<br>(75-45-6)              | 1000;<br>A4       | 3540;<br>A4          |                       |                       | 86,47                                    | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata                |
|     |  | A4                |                      |                       |                       |  | Gangguan syaraf pusat, Asfiksia,<br>Sensitisasi jantung |

|       |   |  |                      |    |        |  |                                |
|-------|---|--|----------------------|----|--------|--|--------------------------------|
| ● ■   | Klorodifenil [53469-21-9]<br>(42% klorin) |  | I;<br>Kulit          |    | 266,50 | Kerusakan hati, Iritasi mata, Chloracne  | Tidak ada notasi               |
| * ●   | Klorodifenil (11097-69-4)<br>(54% klorin) |  | 0,5;<br>A3;<br>Kulit |    | 328,40 | Iritasi saluran pernafasan atas, Kerusakan hati, Chloracne                                 | 0,5 mg/m <sup>3</sup> (TWA A4) |
| ■     |   |  |                      |    |        |  |                                |
|       | 1-Klor 2,3 epoksipropen                   |  | 0,5;<br>A3;<br>Kulit |    | 92,53  | Lihat Epiklorohidrin<br>Iritasi saluran pernafasan atas, Gangguan reproduksi pria          |                                |
|       | 2 - Kloro etanol                          |  | T 1;<br>A4;<br>Kulit |    | 80,52  | Lihat etilen klorohidrin<br>Gangguan saluran pernafasan atas,<br>Kerusakan hati dan ginjal |                                |
|       | Kloro etilen                              |  | I;<br>A1             |    | 62,50  | Lihat vinyl klorida<br>Kanker paru, Kerusakan hati   |                                |
| * ● ■ | Kloroform (67-66-3)                       |  | 10;<br>A3            |    | 119,38 | Kerusakan hati dan embrio/jarin,<br>Gangguan syaraf pusat                                  |                                |
| ■     | Bis (klorometil) eter<br>(542-88-1)       |  | 0,001;<br>0,0047;    |    | 114,96 | Kanker paru  |                                |
| ■     | Klorometil metil eter<br>(107-30-2)       |  | (L);<br>A2           |    | 80,50  | Kanker paru  |                                |
|       | 1-Kloro-1-nitropropan (600-25-            |  | 2                    | 10 | 123,54 | Iritasi mata, Pembengkakkan paru   |                                |

|  |                                     |                                     |      |        |  |                   |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|------|--------|--|-------------------|
| 9]   | Kloropentfluoroean<br>(76-15-3)     | 1000                                | 6320 |        | 154,47   | Sensitasi jantung |
| * Kloropikrin (76-06-2)                              | 0,1; A4                             | 0,67;A4                             |      | 164,39 | Iritasi mata, Pembengkakuan paru                 |                   |
| ●■ B-kloropren<br>(126-99-8)                         | (10;<br>Kulit)                      | (36;<br>Kulit)                      |      | 88,54  | [Iritasi saluran pernafasan atas dan mata]       |                   |
| o-Klorostiren (2039-87-4)                            | 50                                  | 283                                 | 75   | 425    | Gangguan syaraf pusat, Neuropathy syaraf tepi    |                   |
| o-Klorotoluen [95-49-8]                              | 50                                  | 259                                 |      | 138,60 | Iritasi saluran pernafasan atas, mata dan kulit  |                   |
| 2-Kloro-6 (trikloro<br>menil) piridin                |                                     |                                     |      | 126,59 | Lihat Nitrapinin                                 |                   |
| Klorpirifos (2921-88-2)                              | 0,1 (IFV);<br>Kulit;<br>A4;<br>BELA | 0,2 (IFV);<br>Kulit;<br>A4;<br>BELA |      | 350,57 | Penghambat kolinesterase                         |                   |
| ▲■ Kobalt, (7440-48-4)                               |                                     | 0,002;<br>A3;<br>Kulit              |      | 58,93  | Asma, Fungsi paru, Efek miocardial<br>bervariasi |                   |
| Logam dan<br>persenyawaan<br>anorganik sebagai<br>Co |                                     |                                     |      |        |  |                   |
| Kobalt hidrokarbonil,<br>sebagai Co (16842-03-8)     | 0,1                                 |                                     |      | 171,98 | Pembengkakuan paru, Kerusakan paru               |                   |
| Kobalt karbonil,<br>sebagai Co (10210-               | 0,1                                 |                                     |      | 341,94 | Pembengkakuan paru, Kerusakan limfa              |                   |

|    |  |                                |                          |            |   |                                 |   |
|----|--|--------------------------------|--------------------------|------------|---|---------------------------------|---|
|    | 68-1)  | Koper (tembaga)<br>(7440-50-8) |                          |            |   | 63,55                           | Iritasi saluran pencernaan, Demam uap logam |
| ●  | Uap  | Debu dan mist sebagai Cu       | 0,2                      | 1          |   |                                 |   |
| *  | Korundum<br>(Aluminum oksida)<br>(1344-28-1)                     |                                | 10(e);<br>A4             |            |   |                                 |   |
| ●  | Kresol (1319-77-3),<br>semua isomer                              | 20 (IFV);<br>Kuit;<br>A4       | 22 (IFV);<br>Kuit;<br>A4 |            | 108,14                                    | Iritasi saluran pernafasan atas | 5 mg/m <sup>3</sup><br>(TWA);<br>A4         |
| *  | Klopidol (2971-90-6)   |                                |                          |            | 192,06                                    | Efek mutagenik                  | 10 mg/m <sup>3</sup><br>(TWA);<br>A4        |
| *■ | Krisen (218-01-9)  | (L);<br>A3;<br>BEP             |                          |            | 228,30                                    | Kanker                          |   |
|    | Krisotile  |                                |                          |            |   | Lihat asbestos                  |   |
| ●  | Kristobalit tambang<br>(kromat) sebagai Cr<br>Kromium, (7440-47- |                                | 0,05;<br>A1              |            |   | Lihat silika kristalin          |   |
|    |  | 0,5; A4                        |                          |            |   | -                               | Kanker paru                                 |
|    |  |                                |                          | Bervariasi | Iritasi saluran pernafasan atas dan kulit |                                 |   |

|   |                     |        |  |                |
|---|---------------------|--------|--|----------------|
| 3) dan persenyawaan anorganik, sebagai Logam dan persenyawaan |                     |        |  | 0,5;A<br>[III] |
| ■ Anorganik sebagai Cr [III]                                  |                     |        | Iritasi saluran pernafasan atas, Kanker                    | 0,05;A<br>1    |
| ▲● persenyawaan krom VI larut di air NOC                      | 0,05;A1;<br>BEI     |        |  |                |
| ■ Persenyawaan krom VI tidak larut dalam air NOC              | 0,01,A1<br>0,16     |        | Kanker paru  |                |
| ●■ Kromil Klorida [14977-61-8]                                | 0,025               | 154,92 | Iritasi saluran pernafasan atas dan kulit                  |                |
| ●■ Krosidolit   | 0,1 f/cc<br>(F); A1 |        | Lihat Asbestos<br>Pneumocionosis, Kanker paru, Mesotelioma |                |
| Koal, debu Antrasit   | 0,4 (R);<br>A4      | -      | Kanker paru, Fibrosis paru                                 | 2 (g-j)        |
| Bituminous atau Lignite                                       | 0,9 (R);<br>A4      |        |  |                |
| ●■ Koal tar sebagai   | 0,2;                |        |  |                |

|    |  |  |                  |        |  |
|----|--|--|------------------|--------|--|
|    | Benzen terlarut<br>(65996-932)                         | A1;<br>BEI <sub>P</sub>                    |                  |        | Kanker   |
| *  | Kroton aldehid<br>(4170-30-3)                          | T 0,3;<br>Kulit;<br>A3                     |                  | 70,09  | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata<br>2;A3<br>(NAB)                    |
| *  | Kruiformat (299-86-5)                                  | 5;<br>A4;<br>BEI <sub>A</sub>              |                  | 291,71 | Penghambat kolinesterase   |
|    | Kumene<br>(98-82-8)                                    | 50   | 245              | 120,19 | Iritasi saluran pernafasan atas, mata dan<br>kulit; Gangguan syaraf pusat    |
|    | Kwarsa   |  | 0,025 (R);<br>A2 | 60,09  | Lihat silika kristal<br>Fibrosis paru, Kanker paru<br>Lihat kalsium karbonit |
| ●■ | Las (Uap) (NOC)  |  | 5;B2             |        |  |
| ●■ | Lindane (58-89-9)                                      | 0,5;<br>A3;<br>Kulit                       |                  | 290,85 | Kerusakan hati, Gangguan syaraf pusat  |
|    | Litium hidrida<br>(7580-67-8)                          | T 0,05 (I)                                 |                  | 7,95   | Iritasi saluran pernafasan dan mata<br>0,025<br>mg/m <sub>3</sub>            |
|    | LPG (68476-85-7)                                       | Lihat<br>Magnesit (546-93-0)               | Appendix F<br>10 |        | Asfiksia   |
|    | Marmmer  |  |                  |        | Lihat kalsium karbonat   |
|    | Magnesium oksida<br>(1309-48-4)                        | 10 (I);<br>A4                              |                  | 40,32  | Demam uap logam, saluran pernafasan<br>atas                                  |
| *▲ | Malathion,<br>Marcaptothion,<br>Carbofos<br>(121-75-5) | 1 (IRV);<br>A4; Kulit;<br>BEI <sub>A</sub> |                  | 330,36 | Penghambat kolinesterase<br>10;A4  |

|  |    |                                 |                       |        |                                      |  |  |  |
|--|----|---------------------------------|-----------------------|--------|--------------------------------------|--|--|--|
|  |    |                                 |                       |        |                                      |  |  |  |
| Maleik anhidrida<br>(108-31-6)   |    | 0,01 (IFV);<br>DSEN;<br>RSEN;A4 |                       | 98,06  | Sensitasi pernafasan                 | 1<br>mg/m <sup>3</sup><br>tdk<br>ada<br>notasi                     |  |  |
| Mangan,<br>persenyawaan<br>anorganiknya<br>sebagai Mn (7439-<br>96-5)                                    |    | 0,02 (R);<br>A4<br>0,1 (I);A4   |                       | 54,94  | Gangguan syaraf pusat<br>Bervariasi  | 0,2<br>mg/m <sup>3</sup>   |  |  |
| Mangan<br>siklopentadienil<br>trikarbonil (12079-<br>65-1), Sebagai Mn<br>● Mesitil oksida<br>(141-79-7) |    | 0,1;<br>Kulit                   |                       | 204,10 | Iritasi kulit, Gangguan syaraf pusat |  |  |  |
| Metana (74-82-8)   | 15 | 60                              | 25                    | 100    | 98,14                                | Iritasi mata dan saluran pernafasan atas,<br>Gangguan syaraf pusat |  |  |
| Metantiol  |    | 0,5                             | Lihat<br>Apéndix F    |        | 16,04                                | Asfiksia   |  |  |
| ▲ Metanol<br>(67-56-1)   |    | 200;<br>Kulit;<br>BEI           | 250;<br>Kulit;<br>BEI | -      | 48,11                                | Lihat metil merkaptan<br>Kerusakan hati                            |  |  |
| Metil akrilat (96-33-<br>3)  |    | 2;<br>Kulit;<br>DSEN;<br>A4     | -                     |        | 32,04                                | Sakit kepala, Kerusakan mata, Mual,<br>Dizines                     |  |  |
| Metil akrilonitril   | 1; | -                               |                       |        | 86,09                                | Iritasi mata, saluran pernafasan Atas dan<br>kulit, Kerusakan mata |  |  |
|  |    |                                 |                       |        | 67,09                                | Gangguan syaraf pusat, Iritasi mata dan                            |  |  |

|   |                       |                       |    |  |        |  |       |
|---|-----------------------|-----------------------|----|--|--------|--|-------|
|   | (126-98-7)            | Kulit;<br>A4          |    |  |        |  | kulit |
| Metial<br>(109-87-5)                      | 1000                  | -                     |    |  | 76,10  | Iritasi mata, Gangguan syaraf pusat  |       |
| Metil alkohol                             | 200;<br>Kulit;<br>BEI | 250;<br>Kulit;<br>BEI |    |  | 32,04  | Lihat methanol   |       |
|   |                       |                       |    |  |        | Sakit kepala, Kerusakan mata, Mual,<br>Dizines                                       |       |
| Metil amil alkohol<br>(108-11-2)          | 25;<br>Kulit          | 40;<br>Kulit          |    |  | 102,18 | Lihat metil isobutil karbinol  |       |
|   |                       |                       |    |  |        | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata,<br>Gangguan syaraf pusat                   |       |
| Metil amin (74-89-5)                      | 5                     | 15                    | 19 |  | 31,06  | Iritasi mata, kulit dan saluran pernafasan<br>atas                                   |       |
| Metil asetat [79-20-<br>9]                | 200                   | 250                   |    |  | 74,08  | Sakit kepala, Dizines, Mual, Kerusakan<br>mata (degenerasi sel ganglion pada retina) |       |
| Metil acetilen (74-99-<br>7)              | 1000                  |                       |    |  | 40,07  | Gangguan syaraf pusat  |       |
| Metil acetilen-<br>propadien,<br>campuran | (1000)                | (1250)                |    |  | 40,07  | Campuran (MAPP)<br>Gangguan sistem saraf pusat                                       |       |
| Metilen bisfenil<br>isosianat             | 0,005                 | -                     |    |  | 250,26 | Sensitisasi pernafasan   |       |
| Metilen klorida<br>(75-09-2)              | 50;<br>A3;<br>BEI     | -                     |    |  | 84,93  | Diklorometana<br>COHb-cmia, Gangguan syaraf pusat                                    |       |

|     |  |  |                      |                          |   |   |
|-----|--|--|----------------------|--------------------------|---|---|
| ● ■ | Metil bromide (74-83-9)                | 1;<br>Kulit;<br>A4                           | -                    | -                        | 94,95   | Iritasi saluran pernafasan atas dan kulit |
| ■   | Metil - tert - butil eter (1634-04-4)  | 50;<br>A3                                    | -                    | 88,17                    | Iritasi saluran pernafasan atas, Kerusakan ginjal                     |   |
| ▲   | Metil demeton(8022-00-2)               | 0,05<br>(IRV);<br>Kulit;<br>BEI <sup>A</sup> | 230,30               | Penghambat kolinesterase |   |   |
| ●   | Metil n- butil keton (591-78-6)        | 5;<br>Kulit;<br>BEI                          | 10;<br>Kulit;<br>BEI | 100,16                   | Neuropathy syaraf tepi, Kerusakan testis                              |   |
| ▲   | Metil etil keton (78-93-3)             | 200;<br>BEI                                  | 300;<br>BEI          | 72,10                    | Iritasi saluran pernafasan atas, Gangguan syaraf pusat                |   |
|     | Metil etil keton peroksida (1338-23-4) | -  | C 0,2                | 176,24                   | Iritasi mata dan kulit, Kerusakan hati dan ginjal                     |   |
|     | Metil Format (107-31-3)                | 50;<br>Kulit                                 | 100;<br>Kulit        | 60,05                    | Gangguan syaraf tepi, iritasi saluran pernafasan atas, Kerusakan mata |   |
|     | 5-Metil-3-Heptanon                     | 10   | -                    | 128,21                   | Lihat Etil Amil Keton<br>Keracunan syaraf                             |   |
|     | Metil etil keton peroksida (1338-23-   | -  | C 0,2                | 176,24                   | Iritasi mata dan kulit, Kerusakan hati dan ginjal                     |   |
|     |  |  |                      |                          | 100 ppm (TWA)<br>150 ppm (STEL)<br>)                                  |   |

|    |                               |       |      |        |  |
|----|-------------------------------|-------|------|--------|--|
| 4) | Metil Format (107-31-3)       | 100   | 150  | 60,05  | Saluran pernafasan atas, saluran pernafasan bawah, dan iritasi mata    |
|    | 5-Metil-3-Heptanon            | 10    | -    | 128,21 | Dilihat Etil Aml Keton   |
|    | Metantiol                     | 0,5   | -    | 48,11  | Lihat metil merkaptan<br>Kerusakan hati                                |
| ▲  | Metanol (67-56-1)             | 200   | 250  | 32,04  | Pusing, sumbatan saluran mata  |
|    | Metil akrylat [96-33-3]       | 2     | -    | 86,09  | Iritasi mata, kulit, saluran pernafasan atas,dan sumbatan saluran mata |
|    | Metil akrilonitri (126-98-7)  | 1     | -    | 67,09  | Gangguan sistem saraf pusat, iritasi mata dan kulit                    |
|    | Metilal (109-87-5)            | 1000  | -    | 76,10  | Iritasi mata, gangguan sistem saraf pusat                              |
|    | Metil alkohol                 | 200   | 250  | 32,04  | Lihat methanol   |
|    | Metil amil alkohol (108-11-2) | 25    | 40   | 102,18 | Lihat metal isobutil karbinol  |
|    | Metil amin (74-89-5)          | 5     | 15   | 31,06  | Iritasi mata, kulit, saluran pernafasan atas, mata                     |
|    | Metil asetat (79-20-9)        | 200   | 250  | 74,08  | Pusing, iritasi mata, saluran pernafasan atas, kerusakan saraf mata    |
|    | Metil asitelin (74-99-7)      | 1000  |      | 40,07  | Gangguan sistem saraf pusat  |
|    | Metil asitelin-propadien      | 1000  | 1250 | 40,07  | Campuran (MAPP) Gangguan sistem saraf pusat                            |
|    | Metilen bisfenil isosianat    | 0,005 | -    | 250,26 | Sensitif sistem respirasi  |

|   |   |       |        |        |  |  |
|---|---|-------|--------|--------|--|--|
| ■   | Metilen klorida<br>(75-09-2)                | 50    | -      | -      | 84,93  | Diklorometan<br>Kekurangan Karboksi hemoglobin,<br>gangguan sistem saraf pusat |
| ●   | Metil bromide<br>(74-83-9)                  | 1     | -      | -      | 94,95  | Iritasi saluran pernafasan atas dan kulit                                      |
| ■   | Metil - tert - butil<br>eter<br>(1634-04-4) | 50    | -      | -      | 88,17  | Iritasi saluran pernafasan atas, kerusakan<br>di ginjal                        |
| ▲   | Metil demeton<br>(8022-00-2)                | 0,05  | -      | -      | 230,30   | Penghambat<br>kolinesterase  |
| ●   | Metil n- butil keton<br>(591-78-6)          | 5     | 10     | -      | 100,16   | Neuropati perifer, Sumbatan testikular   |
| ▲   | Metil etil keton<br>(78-93-3)               | 200   | 300    | -      | 72,10  | Saluran Pernafasan atas  |
| Metil etil keton<br>peroksida (1338-23-<br>4) | -   | C 0,2 | -      | 176,24 | Iritasi mata, kulit, sumbatan di hati dan<br>ginjal                    |  |
| Metil Format (107-<br>31-3)                   | 100   | 150   | -      | 60,05  | Saluran pernafasan atas, saluran<br>pernafasan bawah, dan iritasi mata |  |
| 5-Metil-3-Heptanon                            | 10  | -     | -      | 128,21 | Lihat Etil Keton<br>Keracunan saraf                                    |  |
| Metil akrilonitril<br>(126-98-7)              | 1   | -     | -      | 67,09  | Gangguan sistem saraf pusat, iritasi mata<br>dan kulit                 |  |
| Metilal (109-87-5)                            | 1000  | -     | -      | 76,10  | Iritasi mata, gangguan sistem saraf pusat                              |  |
| Metil alkohol                                 | 200   | 250   | -      | 32,04  | Lihat methanol<br>Pusing, sumbatan saluran mata                        |  |
| Metil amil alcohol<br>(108-11-2)              | 25  | 40    | 102,18 | -      | Lihat metal isobutyl karbinol  |  |

|                                    |                   |      |                   |        |        |  |
|------------------------------------|-------------------|------|-------------------|--------|--------|--|
|                                    |                   |      |                   |        |        |  |
| Metil amin (74-89-5)               | 5                 |      | 15                | 19     | 31,06  | Iritasi saluran pernafasan atas, iritasi mata, gangguan sistem saraf pusat |
| Metil asetat (79-20-9)             | 200               |      | 250               |        | 74,08  | Iritasi mata, kulit, saluran pernafasan atas, kerusakan saraf mata         |
| ■ Metil Hidrasin (60-34-4)         | 0,01; Kulit; A3   | -    |                   |        | 46,07  | Pusing, iritasi mata, saluran pernafasan atas, kerusakan saraf mata        |
| *■ Metil Iodida (74-88-4)          | 2; Kulit          | -    |                   |        | 141,95 | Iritasi saluran pernafasan atas, Kanker paru, Kerusakan hati               |
| Metil Isoamil Keton (110-12-3)     | 20                |      | 50                |        | 114,20 | Kerusakan mata, Gangguan syaraf pusat                                      |
|                                    |                   |      |                   |        |        | Gangguan syaraf pusat, Iritasi saluran pernafasan atas                     |
| ▲ Metil Isobutyl Keton (108-11-12) | 20; A3; BEI       |      |                   |        | 100,16 | Iritasi saluran pernafasan atas, Sakit kepala, Pusing lemas                |
| Metil Iso Propil Keton (563-80-4)  | 20                |      | -                 |        | 86,14  | Kerusakan emrio/janin, Keracunan neonatal                                  |
| Metil Isosianat (624-83-9)         | 0,02; Kulit; DSEN |      | 0,06; Kulit; DSEN |        | 57,05  | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata                                   |
| *■ Metil Klorida (74-87-3)         | 50; Kulit; A4     |      | 100; Kulit; A4    |        | 50,49  | Gangguan syaraf pusat, Kerusakan hati teratogenik                          |
| *● Metil Kloroform (71-350;        |                   | 450; | 2460;             | 133,42 |        | Gangguan syaraf pusat, Kerusakan hati                                      |

|    |                                  |   |   |            |  |                   |
|----|----------------------------------|---|---|------------|--|-------------------|
| ▲  | 55-6)                            | A4;<br>BEI                                    | A4;<br>BEI                                    | A4;<br>BEI | A4;<br>BEI   |                   |
| ●  | Metil Merkaptan (74-93-1)        | 0,5   | -   | -          | 48,11  | Kerusakan di hati |
| ★  | Metil Metakrilat (80-62-6)       | 50;<br>DSEN;<br>A4                            | 100;<br>DSEN;<br>A4                           | 100,13     | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata,<br>Efek berat badan, Pembengkakkan paru    |                   |
|    | Metil n-Aamil Keton              | 50  | -   | 114,18     | Iritasi mata dan kulit   |                   |
| ▲  | n-Metil Anilin (100-61-8)        | 0,5;<br>Kulit;<br>BEI <sub>w</sub>            | -   | 107,15     | MeHb-emia, Gangguan syaraf pusat   |                   |
|    | Metil Paration (298-0-0)         | 0,02 (IFV);<br>Kulit; A4;<br>BEI <sub>w</sub> | 0,02 (IFV);<br>Kulit; A4;<br>BEI <sub>w</sub> | 263,2      | Penghambat kolinesterase   |                   |
| ★▲ | Metil Propil Keton (107-87-9)    |   | 150   | 86,17      | Fungsi paru, Iritasi mata  |                   |
|    | Metil-2 Siano Akrilat (137-05-3) | 0,2   |   | 111,10     | Iritasi mata dan saluran pernafasan atas   |                   |
|    | Metil Sikloheksan (108-87-2)     | 400   | 1610  | 98,19      | Iritasi saluran pernafasan atas, Gangguan<br>syaraf pusat, Kerusakan hati dan ginjal |                   |
|    | Metil Sikloheksanol (25639-42-3) | 50  |   | 114,19     | Iritasi mata dan saluran pernafasan atas   |                   |
|    | o-Metil Sikloheksanon (583-60-8) | 50;<br>Kulit                                  | 75;<br>Kulit                                  | 112,17     | Iritasi mata dan saluran pernafasan atas,<br>Gangguan syaraf pusat                   |                   |

|     |  |                                    |  |        |  |
|-----|--|------------------------------------|--|--------|--|
|     | 2-Metil Siklopentadienil mangan tri karbonil sebagai Mn (12108-13-3) | 0,2;<br>Kulit                      |  | 218,10 | Gangguan syaraf pusat, paru, hati dan ginjal                                     |
|     | Metil Silikat (681-84-5)   | 1                                  |  | 152,22 | Iritasi saluran pernafasan atas, mata  |
| ▲●  | α-Metil Stirren (98-83-9)  | 10;<br>A3                          |  | 118,18 | Iritasi saluran pernafasan atas, kerusakan ginjal, dan saluran reproduksi wanita |
| ■   | 4,4 Metilen bis (2   | 0,01;<br>Kulit;<br>A2;BEI          |  | 267,17 | Kanker kandung kemih, MeHb-emia  |
| ■   | Kronoanilin (MOKA) (101-14-4)  |                                    |  | 262,35 | Sensitiasi pernafasan, Initiasi pernafasan bawah                                 |
|     | Metilen bis (4-Sikdoheksil Isosianat) (5124-30-1)                    | 0,005                              |  | 198,26 | Kerusakan hati   |
| *●■ | 4,4- Metilen dianilin (101-77-9)                                     | 0,1;<br>Kulit;<br>A3               |  | 76,09  | Efek hematologi dan reproduksi   |
| ●   | 2-Metoksietanol (109-86-4)   | 0,1;<br>Kulit;<br>BEI              |  | 345,65 | Kerusakan hati, Gangguan syaraf pusat  |
| *●■ | Metoksihlor (72-43-5)  | 10;<br>A4                          |  | 162,20 | Penghambatan kolinesterase, kerusakan reproduksi pria, Efek hematologi           |
| *▲  | Metomil (16752-77-5)   | 0,2 (IFV);<br>Kulit;<br>A4;<br>BEI |  |        | 2,45 mg/n <sub>3</sub> (TWA)   |

|   |  |                                 |                  |   |                                 |                                |
|---|--|---------------------------------|------------------|---|---------------------------------|--------------------------------|
| ● | 2-Metoksi etil Asetat<br>(110-49-6)  | 0,1;<br>Kulit,<br>BEI           |                  |   | 118,13                          | Efek hematologi dan reproduksi |
| ● | 4-Metoksi fenol (150-75-5)   | 5                               |                  | 124,15  | Iritasi mata, Kerusakan kulit   |                                |
| ★ | Metribuzin (21087-64-9)  | 5;<br>A4                        |                  | 214,28  | Kerusakan hati, Efek hematologi |                                |
| ▲ | Mevinfos (7786-34-7)   | 0,01 (IFV);<br>Kulit;<br>A4;BEI |                  | 224,16  | Penghambat kolinesterase        |                                |
|   | Mika (12001-26-2)  | 3 (R)                           |                  |   | Pneumokoniosis                  |                                |
|   | Mineral<br>Mineral dengan<br>kemurnian tinggi,<br>Mineral dengan<br>kemurnian<br>sedikit/kurang            | 5<br>(L); A2                    | Bervariasi       | Iritasi pernafasan atas   |                                 |                                |
|   | Molibdenum, sebagai<br>Mo<br>(7439-98-7)<br>Persenyawaan larut<br>Logam dan<br>persenyawaan tidak<br>larut | 0,5 (R);A3<br>10 (I)<br>3 (R)   | 95,95            | Iritasi saluran pernafasan bawah                                  |                                 |                                |
| ★ | Monoklor benzene<br>Monokrotofos (6923-  | 10;<br>A3; BEI<br>0,05 (IFV);   | 112,56<br>223,16 | Lihat Kloro Benzene<br>Kerusakan hati<br>Penghambat kolinesterase |                                 |                                |

|   |  |                    |       |       |                            |   |
|---|--|--------------------|-------|-------|----------------------------|---|
| 22-4)   |  | Kulit; A4;<br>BEIA |       |       | 87,12                      | Kerusakan mata, Iritasi saluran pernafasan atas               |
| * Morfolin (110-91-8)   | 20;<br>Kulit;<br>A4                          |                    |       |       | 380,79                     | Penghambat kolinesterase                                      |
| *▲ Naled (300-76-5)   | 0,1 (IFV);<br>Kulit;<br>DSEN;<br>A4;<br>BEIA |                    |       |       | 128,19                     | Iritasi saluran pernafasan atas, Katarak,<br>Anemia hemolitik |
| * Naftalen (91-20-3)  | 10;<br>Kulit;<br>A3                          |                    |       |       | 143,18                     | Kanker kandung kemih  |
| ■ β-Naftilamin (91-59-8)  | (L);<br>A1                                   |                    |       |       |                            |   |
| Neon (7440-01-9)  | Lihat  | Apendix F          |       | 20,18 | Asfiksia                   |   |
| ● ■ Nikel dan komponen anorganik termasuk Nikel subsulfida, sebagai Ni Elemen (7440-02-0) | 1,5 (I); A5                                  |                    |       | 58,71 | Dermatitis, Pneumokoniosis |   |
| ● Persenyawaan anorganik tidak larut (NOS)  | .....  | .....              | ..... | ..... | Bervariasi                 | Kanker paru   |

|                                |   |                             |        |   |                            |
|--------------------------------|---|-----------------------------|--------|---|----------------------------|
|                                | Persenyawaan anorganik larut (NOS)          | 0,2 (I); A1<br>0,1 (I); A1  |        | Bervariasi<br>240,19  | Kanker paru, Kanker hidung |
|                                | Nikel subsulfida (12035-72-2), scbagai Ni   |                             |        |   | Kanker paru                |
| ●                              | Nikel karbonil (13463-39-2)<br>■ sebagai Ni | C 0,05;<br>A3               | 170,73 | Iritasi paru  | 0,12 ppm                   |
| ● ■                            | Nikel sulfide, uap dan debu sebagai Ni      | (1,A1)                      |        |   |                            |
| Nikotin {54-11-5}              |   | 0,5;<br>Kulit               | 162,23 | Kerusakan saluran Pencernaan, Gangguan syaraf pusat, Gangguan jantung |                            |
| * Nitrapirin (1924-82-4)       |   | 10;<br>A4                   | 230,93 | Kerusakan hati  |                            |
| * ▲ p-Nitroanilin (100-01-6)   |   | 3;<br>Kulit;<br>A4;<br>BEIm | 138,12 | MeHb-emia, Kerusakan hati, Iritasi mata                               |                            |
| * ▲ Nitrobenzen (98-95-3)      | 1;<br>Kulit;<br>A3                          |                             | 123,11 | MeHb-emia   |                            |
| * ■ 4 - Nitrodifenil (92-93-3) | (L);<br>Kulit; A2                           |                             | 199,20 | Kanker kandung kemih  |                            |

|     |                                      |                       |  |  |        |   |
|-----|--------------------------------------|-----------------------|--|--|--------|---|
|     | Nitroetan (79-24-3)                  | 100                   |  |  | 75,07  | Iritasi saturan pernafasan Atas, Gangguan syaraf pusat, Kerusakan hati    |
|     | Nitrogen (7727-37-9)                 | 100; Lihat Appendix F |  |  | 14,01  | Asfiksia  |
|     | Nitromethana (75-52-5)               | 20; A3                |  |  | 61,04  | Efek tiroid, Iritasi saturan pernafasan atas, Kanker paru                 |
| * ● | Nitrogen dioksida (10102-44-0)       | 0,2; A4               |  |  | 46,01  | Iritasi saturan pernafasan bawah  |
| ▲   | Nitrit oksida (10102-43-9)           | 25; BEIm              |  |  | 30,01  | Hipoksia/sianosis, Membentuk nitrosil-Hb, Iritasi saturan pernafasan atas |
| ▲   | Nitrogen trifluorida (7783-54-2)     | 10; BEIm              |  |  | 71,00  | MeHB-emia, Kerusakan hati dan ginjal                                      |
| ●   | Nitroglicerin (55-63-00)             | 0,05; Kulit           |  |  | 227,09 | Vasodilatasi  |
| * ● | p-Nitroklorobenzen (100-00-5)        | 0,1; Kulit; A3; BEIm  |  |  | 157,56 | MeHb-emia   |
| * ● | 2-Nitropropana (79-46-9)             | 10; A3                |  |  | 89,09  | Kerusakan di hati, Kanker hati  |
| * ■ | n-Nitrosodimetilamin (62-75-9)       | [L] Kulit A3          |  |  | 74,08  | Kanker hati dan ginjal, Kerusakan hati                                    |
| ▲   | Nitrotoluuen, semua isomer (88-72-2) | 2; Kulit; BEIm        |  |  | 137,13 | MeHb-emia   |
|     | Nitrotiklorometan                    | 0,1; A4               |  |  | 164,39 | Lihat Kloropikrin<br>Iritasi mata, Pembengkakkan paru                     |

|    |   |                                       |        |      |      |        |  |
|----|---|---------------------------------------|--------|------|------|--------|--|
| *  | Nitrous oksida<br>(10024-97-2)                            | 50;<br>A4                             |        |      |      | 44,02  | Gangguan syaraf pusat, Efek hematologi,                              |
|    | Nonana<br>(111-84-2)                                      | 200                                   |        |      |      | 128,26 | Kerusakan embrio/janin   |
|    | Oil mist, mineral<br>Oksigen difuolrida<br>(7783-41-7)    | 5 'k)                                 | C 0,05 | (10) |      | 54,00  | Gangguan syaraf pusat  |
| *  | I - Nitropropan<br>(108-03-2)                             | 25;<br>A4                             |        |      |      | 89,09  | Sakit kepala, Pembengkakkan paru, Iritasi<br>saluran pernafasan atas |
|    | Oktakloronatafen<br>(2234-13-1)                           | 0,1;<br>Kulit                         |        |      | 0,3; | 403,74 | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata,<br>Kerusakan di hati       |
|    | Oktana, semua<br>isomer<br>(111-65-9)                     | 300                                   |        |      |      | 114,22 | Kerusakan di hati  |
|    | Osmium tetroksida<br>(20816-12-0) sebagai<br>Os           | 0,0002                                |        |      |      |        | Iritasi saluran pernafasan atas                                      |
|    | Ozon (10028-15-6)<br>Pekerjaan berat                      | 0,05; A4                              |        |      |      | 254,20 | Iritasi mata, saluran pernafasan atas dan<br>kulit                   |
|    | Pekerjaan sedang  | 0,08; A4                              |        |      |      |        |  |
|    | Pekerjaan ringan  | 0,10; A4                              |        |      |      |        |  |
|    | Pekerjaan<br>berat, sedang, dan<br>Ringan ( $\leq$ 2 jam) | 0,20; A4                              |        |      |      |        |  |
|    | Parafin, uap lilin<br>(8002-74-2)                         | 2                                     |        |      |      |        | Iritasi saluran pernafasan atas, Mual                                |
|    | Parquat (4685-14-<br>7), sebagai kation                   | 0,5                                   |        |      |      | 257,18 | Kerusakan paru   |
| *▲ | Parathion, Thiophas<br>(56-38-2)                          | 0,1 (R);<br>0,05 (IFV);<br>Kulit; A4; |        |      |      | 291,27 | Penghambat kolinesterase   |

|     |   |                                    |                                  |        |  |
|-----|---|------------------------------------|----------------------------------|--------|--|
|     |   | BEI<br>0,2;<br>A1;<br>BEIp         |                                  |        | Lihat Coal tar Kanker  |
|     | Partikulat polisiklik aromatik hidrokarbon  | Lihat<br>Apendedix B               |                                  |        |  |
|     | Partikulat (tidak dapat larut atau sedikit larut) tidak termasuk dalam spesifikasi lain |                                    |                                  |        | Lihat partikel-partikel NOC (partikel tidak terklasifikasi)                    |
| ●   | Partikel-partikel pengganggu (Nuisance particulates                                     |                                    |                                  |        |  |
| ●   | Pelarut karet (naftan)<br>(8030-30-6)   | 400                                | 1590                             |        |  |
|     | Pentaboran (19624-22-7)   | 0,005                              | 0,015                            | 63,17  | Konvulsi dan gangguan syaraf pusat   |
|     | Pentaeritritol (115-77-5)   | 10                                 |                                  | 136,15 | Iritasi saluran pencernaan   |
| ★▲● | Pentakloropenol,<br>PCP<br>(87-86-5)  | 0,5 (IFV);<br>Kulit;<br>A3;<br>BEI | 1 (IFV);<br>Kulit;<br>A3;<br>BEI | 266,35 | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata,<br>Gangguan syaraf pusat dan jantung |
| ★   | Pentakloronastaleten<br>(1321-64-28)  | 0,5;<br>Kulit                      |                                  | 300,40 | Kerusakan hati, chloracne  |
| ★   | Pentakloronitrobenzen<br>n<br>(82-68-8)   | 0,5;<br>A4                         |                                  | 295,36 | Kerusakan hati   |

|         |   |  |        |  |                            |  |     |
|---------|---|--|--------|--|----------------------------|--|-----|
| ★       | Pentana (semtua isomer)   | 1000   |        |  | 72,15                      | Narcosis, Iritasi saluran pernafasan   | 600 |
|         | 2 - Pentanon  |  | 150    |  | 86,17                      | Lihat Metil Propil Keton<br>Mempengaruhi fungsi paru, Iritasi mata   |     |
| ●       | Perak (silver)<br>(7740-22-4)<br>Logam,<br>persenyawaan larut<br>sebagai Ag   | 0,1  |        |  | 107,87                     | Argiria<br>variatif  |     |
|         | Perfluoroisobutilen<br>(382-21-8)   | 0,01   |        |  | 200,04                     | Iritasi saluran pernafasan atas, Efek<br>hematologis   |     |
| ★       | Perlit (93763-70-3)   |  | C 0,01 |  |                            |  |     |
| ★       | Persulfat, sebagai<br>persulfat<br>Amonium (7727-54-<br>0)<br>Polassium (7727-21-<br>1)<br>Sodium (7775-27-1)                         | 0,1  |        |  | Bervariasi                 | Iritasi kulit  |     |
| ▲●<br>■ | Perkloretilen (127-<br>18-4)<br>Perkloril fluoride<br>(7616-94-6)<br>Perklorometil<br>merkaptan (594-42-<br>3)<br>Petroleum distillat | 25;<br>A3;BEI<br>3<br>0,1<br>100;<br>A3;BEI<br>6<br>185,87 |        |  | 165,80<br>102,46<br>185,87 | Lihat Tetrakloroetilen<br>Gangguan syaraf pusat<br>Iritasi saluran pernafasan atas dan bawah,<br>MeHb-emia, Flurosis<br>Iritasi mata dan saluran pernafasan atas |     |
|         |   |  |        |  |                            | Lihat Gasolin, Petroleum destillat, Pelarut<br>standard UM & P.Naftar)   |     |

|   |                      |            |     |                     |   |           |   |
|---|----------------------|------------|-----|---------------------|---|-----------|---|
|   |                      |            |     |                     |   |           | Iritasi mata dan saluran pernafasan atas,<br>Gangguan sistem syaraf pusat |
| Pindon<br>(83-26-1)                               | Pikloram (1918-02-1) | 300;<br>A3 | 0,1 | 500;<br>A3          | 230,35  | Koagulasi |   |
| * Piperazin<br>dihidroklorida (142-<br>64-3)      |                      | 10;A4      |     | 241,48              | Kerusakan hati dan ginjal                               |           |   |
| Piridin<br>(110-86-1)                             |                      | 5          |     | 159,05              | Iritasi mata dan kulit; Sensitisasi kulit;<br>Asma      |           |   |
| * Piretrum (80003-34-<br>7)                       | 1;A3                 |            |     | 79,10               | Iritasi kulit, Kerusakan hati dan ginjal                |           |   |
| Pirokatekol                                       |                      | 5;A4       |     | 345 (rata-<br>rata) | Kerusakan hati, Iritasi saluran pernafasan<br>bawah     |           |   |
| 2- Pivalil- 1,3 -<br>Indandione                   |                      |            |     |                     | Lihat Katekol   |           |   |
| Plaster dari Paris                                |                      |            |     |                     | Lihat Pindon  |           |   |
| Platina (7440-06-4)<br>Logam                      |                      | 1<br>0,002 |     | 195,09              | Lihat Kalsium sulfat                                    |           |   |
| Garam-garam<br>terlarut sebagai Pt                |                      |            |     | variasi             | Asma; Iritasi saluran nafas atas                        |           |   |
| Poliklorodipenil<br>(42 % chlorine)<br>53469-21-9 |                      | 1          |     | 266,50              | Kerusakan hati; Iritasi<br>mata; Cloracne               |           |   |
| -----   |                      | -----      |     | -----               | -----   |           |   |
| Poliklorodipenil<br>(54 % chlorine)<br>11097-69-1 |                      | 0,5        |     | 328,40              | Kerusakan hati; Iritasi<br>saluran nafas atas; Cloracne |           |   |
| Politetrafluororetilen                            |                      | B1         |     |                     |   |           |   |

|       |  |                        |                     |     |        |   |
|-------|--|------------------------|---------------------|-----|--------|---|
|       | Potassium hidroksida<br>(1310-58-3)          |                        |                     | C 2 | 56,10  | Iritasi saluran pernafasan atas, mata dan kulit                             |
| ●     | Propan<br>(74-98-6)                          |                        |                     |     |        | Lihat gas-gas aliphatic hidrokarbon:<br>Alkana(C1-C4)                       |
| ★ ■   | Propan sulton (1120-71-4)                    | (L); A3                |                     |     | 122,14 | Kanker  |
|       | Propargil alkohol<br>(107-19-7)              | 1;<br>Kulit            | 2,3;<br>Kulit       |     | 56,06  | Iritasi mata, Kerusakan hati dan ginjal                                     |
| ★ ■   | β - Propiolaktton (57-57-8)                  | 0,5;<br>A3             |                     |     | 72,06  | Kanker kulit, Iritasi saluran pernafasan atas                               |
| n-    | Propil alkohol<br>(71-23-8)                  | 100;<br>A4             |                     |     | 60,09  | Iritasi mata dan saluran pernafasan atas                                    |
| n-    | Propil asetat (109-60-4)                     | 200                    |                     | 250 | 102,13 | Iritasi mata dan saluran pernafasan atas                                    |
| *     | Propilen<br>(115-07-1)                       | 500;<br>A4             |                     |     | 42,08  | Asfiksia, Iritasi saluran pernafasan atas                                   |
| ★ ● ■ | Propilen diklorida<br>(78-87-5)              | 10;<br>DSEN; A4        |                     |     | 112,99 | 100 ppm (TWA)<br>Iritasi saluran pernafasan Atas, Efek terhadap berat badan |
| ★ ■   | Propilen imina<br>(75-55-8)                  | 0,2;<br>Skin;<br>A3    | 0,4;<br>Skin;<br>A3 |     | 57,09  | Iritasi saluran pernafasan atas, Kcrusakan ginjal                           |
| ★ ● ■ | Propilen oksida (75-56-9)                    | 2;<br>DSEN; A3         |                     |     | 58,08  | 20 ppm (TWA)<br>Iritasi mata dan saluran nafas atas                         |
| ▲     | Propilen glikol<br>dinitrat (6423-43-4)      | 0,05;<br>Skin,<br>BEIM |                     |     | 166,09 | Sakit kepala, Gangguan syaraf pusat   |
|       | Propilen glikol<br>monometil eter (107-98-2) | 100                    | 150                 |     | 90,12  | Iritasi mata; Gangguan sistem saraf pusat                                   |

|    |   |                                   |                                 |            |   |
|----|---|-----------------------------------|---------------------------------|------------|---|
| ▲  | n - Propil nitrat<br>(627-13-4)                     | 25;<br>BEI <sub>M</sub>           | 40;<br>BEI <sub>M</sub>         | 105,09     | Mual, Sakit kepala  |
|    | Propin<br>(74-99-7)                                 | 1000                              |                                 | 40,07      | Lihat Metil Asetilen<br>Gangguan syaraf pusat   |
| *■ | β - Propiolakton (57-<br>57-8)                      | 0,5;<br>A3                        |                                 | 72,06      | Kanker kulit; Iritasi saluran pernafasan<br>atas  |
| *  | Propoxur<br>(114-25-1)                              | 0,5 (IFV);<br>A3;BEI <sub>A</sub> |                                 | 209,24     | Penghambatan kolinesterase  |
|    | Quinon<br>(106-51-4)                                | 0,1                               |                                 | 108,09     | Iritasi mata, Kerusakan kulit -   |
|    | RDX   |                                   |                                 |            | Lihat siklonit  |
| *  | Resorsinol (108-46-<br>3)                           | 10;A4                             | 45;A4                           | 110,11     | Iritasi mata dan kulit  |
| ●  | Rhodium (7440-16-<br>6)                             |                                   |                                 | 102,91     |   |
| *● | Logam dan garam-<br>garam tidak larut<br>sebagai Rh | 1;A4                              |                                 | Bervariasi | Logam: iritasi saluran pernafasan atas<br>Garam tidak larut : Iritasi saluran<br>pernafasan bawah |
| *● | Garam-garam larut<br>sebagai Rh                     | 0,01;A4                           |                                 | Bervariasi | Garam larut : Asma  |
| *  | Ronnel (299-84-3)                                   |                                   | 5 (IFV);<br>A4;BEI <sub>A</sub> | 321,57     | Penghambat kolinesterase  |
|    | Rosin (8050-09-7)                                   | (L);<br>DSEN;<br>RSEN             |                                 | NA         | Kulit sensitif, Dermatitis, Asma  |
| *  | Rotenon (83-79-4)                                   |                                   | 5;A4                            | 391,41     | Iritasi mata dan saluran<br>atas, Gangguan sistem syaraf pusat                                    |
|    | Rouge   |                                   | 10 (e);                         |            |   |

|   |  |                     |        |   |  |
|---|--|---------------------|--------|---|--|
|   | Sayur, mist minyak Selenium & Persenyawaan sebagai Sc (77-82-49-2) | A4<br>10<br>0,05    |        | 78,96   | Iritasi mata dan saluran pernafasan atas |
|   | Semen Portland (65997-15-1)  | 1 (E,R); A4<br>0,05 | -      | Gangguan paru, asma, simptom pernafasan         |  |
|   | Selenium heksa fluoride (7783-79-1) sebagai Se                     | 0,16                | 192,96 | Pembengkakan paru                               |  |
|   | Selulosa (9004-34-6)   | 10                  |        | NA  | Iritasi saluran pernafasan atas          |
|   | Sesium hidroksida (21351-79-1)                                     | 2                   | 149,92 | Iritasi saluran pernafasan atas, mata dan kulit |  |
| * | Seson (136-78-7)   | 10;A4               | 309,13 | Iritasi pada organ pencernaan                   |  |
|   | Sianida asam dan garam sebagai CN Asam sianida (74-90-8)           | T 4,7               | T 5    | Kulit   |  |
|   | Kalsium sianida (592-01-8)   |                     | T 5    | Kulit   |  |
|   | Kalsium sianida (151-50-8)   |                     | T 5    | Kulit   |  |
|   | Natrium sianida (143-33-9)   |                     | T 5    | Kulit   |  |
|   | Sianamid (420-04-21)   | 2                   | 42,04  | Iritasi mata dan kulit                          |  |
|   | Sianogen (460-19-5)  | C 5                 | 52,04  | Iritasi mata dan saluran pernafasan atas        |  |



|    |   |                           |     |  |  |
|----|---|---------------------------|-----|--|--|
|    | (112926-00-8)<br>Uap silica (69012-64-2)  | 26)                       |     |  |  |
| ●■ | Silika, fused (60676-86-0)  | 0,1 (f)                   |     |  |  |
| ●  | Silika, gel (11292-00-8)  | 10                        |     |  |  |
| ■  | Silika, kristalin – α-Quartz dan Kristobalit (14464-46-1)<br>Kwarsa (14808-60-7)<br>Tridimid (15468-32-3) | 0,025 (R); A2<br>0,05 (f) |     |  |  |
| ●  | Tripoli (1317-95-9)<br>Silikon (7440-21-3)  | 0,1 (f)<br>10 (e)         |     |  |  |
| *  | Silikon karbida (409-21-2)<br>Nonfibrous  | 10 (I,E)<br>3 (R,E)       |     |  |  |
|    | Fibrous   | 0,1 (F); A2               |     |  |  |
|    | Silikon tetrahidrida (7803-62-5)  | 5                         | 6,6 |  |  |
|    | Silan   | 5                         |     |  |  |
|    | Soap stone<br>Debu inhalabel<br>Debu respirabel   | 6 (e)<br>3 (f)            |     |  |  |
|    |   |                           | -   |  |  |

|   |   |                          |                |            |  |                            |
|---|---|--------------------------|----------------|------------|--|----------------------------|
| * | Sodium azida<br>(25628-22-8)<br>Sebagai sodium<br>azida |                          |                |            | 65,02  | Kerusakan jantung dan paru |
| * | Sebagai uap asam<br>hidrazenik                          | C<br>0,29; A4            | C<br>0,11; A4  | 104,07     | Iritasi kulit, mata dan saluran pernafasan<br>atas                   |                            |
| * | Sodium bisulfit<br>(7631-90-5)                          | 5; A4                    | 10; A4         | 309,13     | Lihat seson Iritasi pada organ pencernaan                            |                            |
| * | Sodium 2,4 dikloro<br>fenoksietil sulfat                | 0,05;<br>Kulit           |                | 100,02     | Kerusakan syaraf pusat, kerusakan<br>jantung, mual                   |                            |
|   | Sodium fluoro asetat<br>(62-74-8)                       |                          | 2              | 40,01      | Iritasi pada saluran pernafasan atas, kulit<br>dan mata              |                            |
|   | Sodium hidroksida<br>(1310-73-2)                        | 5; A4                    |                | 190,13     | Iritasi saluran pernafasan atas                                      |                            |
| * | Sodium metabisulfit<br>(7681-57-4)                      | 10; A4                   |                | -          | Dermatitis   |                            |
| * | Starch (Kanji) (9005-<br>25-8)                          | (10; A4)                 |                | Bervariasi | (Iritasi pada mata, kulit dan saluran<br>pernafasan atas)            |                            |
| * | Stearat   |                          |                | 258,34     | Lihat Demeton<br>Penghambat kolinesterase                            |                            |
|   | Systoks   | 0,05 (IFV)<br>Kulit; BEI | 0,51           |            |  |                            |
|   | Stibin (7803-52-3)                                      | 0,1                      |                |            |  |                            |
| ▲ | Sturen monomer<br>(100-42-5)                            | 20;<br>A4; BEI           | 40;<br>A4; BEI | 104,16     | 50 ppm (TWA), 40 ppm (PSD)<br>Gangguan syaraf pusat, Iritasi saluran |                            |

|   |  |               |                                 |               |         |                  |   |
|---|--|---------------|---------------------------------|---------------|---------|------------------|---|
|   |  |               |                                 |               |         |                  |   |
| ● | Strikhmin (57-24-9)<br>Stoddard, pelarut<br>[8052-41-3]    | 0,15<br>100   | 525                             |               |         | 334,40<br>140,00 | pernafasan atas, Periferal neuropati<br>Gangguan sistem syaraf pusat              |
|   | Strontium kromat<br>[7789-06-2]                            | 0,0005;<br>A2 |                                 |               |         | 203,61           | Kerusakan mata, kulit dan ginjal, Mual,<br>Gangguan sistem syaraf pusat<br>Kanker |
|   | Subtilisin (1395-21-<br>7)<br>100 % kristal enzim<br>murni |               |                                 | C<br>0,000006 |         | -                | Asma, Irritasi pada kulit, Saluran<br>pernafasan atas dan bawah                   |
| * | Sukrosa (57-50-1)  |               | 10; A4                          |               |         | 342,30           | Erosi pada gigi   |
|   | Sulfometuron metal<br>[74222-97-2]                         |               | 5;A4                            |               |         | 364,38           | Efek hematologi   |
|   | Sulfotep (3689-24-5)                                       |               | 0,1 (IFV)<br>Kulit; A4;<br>BEIA |               |         | 322,30           | 0,2 mg/m3; A2 (TWA)<br>Penghambat kolinesterase                                   |
| * | Sulfur dioksida<br>[7446-09-5]                             |               | -                               |               | 0,25;A4 | 64,07            | Gangguan fungsi paru, Irritasi saluran<br>pernafasan bawah                        |
|   | Sulfur heksafluorida<br>[2551-62-4]                        | 1000          | 5970                            |               |         | 146,07           | Asfiksia  |
|   | Sulfuril fluoride<br>[2699-79-8]                           | 5             | 21                              | 10            | 42      | 102,07           | Gangguan syaraf pusat   |
|   | Sulfur monoklorida<br>[10025-67-9]                         |               |                                 | C 1           | 5,5     | 135,03           | Iritasi pada mata, kulit dan saluran<br>pernafasan atas                           |
|   | Sulfur pentafluorida<br>[5714-22-7]                        |               |                                 | C 0,01        |         | 254,11           | 0,1 mg/m3 (PSD)<br>Iritasi saluran pernafasan atas, Kerusakan<br>paru             |
|   | Sulfur tetrafluorida                                       |               |                                 | C 0,1         |         | 108,07           | Iritasi pada mata dan saluran pernafasan  |

|   |                  |                                     |  |            |                                      |  |                           |  |
|---|------------------|-------------------------------------|--|------------|--------------------------------------|--|---------------------------|--|
|   | (7783-50-0)      |                                     |  |            |                                      |  |                           |  |
| * Sulprofos (35400-43-2)  |                  | 0,1 (IFV);<br>Kulit;<br>A4;<br>BEIA |  |            | 322,43                               | atas, Kerusakan paru<br>Penghambat kolinesterase | 1 mg/m <sup>3</sup> (TWA) |  |
| * 2,4,5-T (triklor<br>phenoxy acetic acid)<br>(93-76-5)                 | IO; A4           |                                     |  | 255,49     | Gangguan syaraf tepi                 |  |                           |  |
| Talk tidak<br>mengandung<br>serat asbes (14807-<br>96-6)                | 2 (E,R); A4      |                                     |  |            | Fibrosis paru, Kerusakan fungsi paru |  |                           |  |
| ■ Talk  |                  |                                     |  | -          | Fibrosis paru, Kerusakan fungsi paru |  |                           |  |
| Tidak mengandung<br>serat<br>asbes                                      | 2 (E,R); A4      |                                     |  |            |                                      |  |                           |  |
| Mengandung serat<br>asbes   | NAB<br>Asbes; A1 |                                     |  |            |                                      |  |                           |  |
| Tantaium, oksida<br>dan logam<br>debu (7440-25-7)<br>sebagai Ta<br>TEDP | 5                |                                     |  |            |                                      |  |                           |  |
| ▲ TEPP (107-49-3)   | 0,004            | 0,047                               |  | 290,2<br>0 | Kulit                                |  |                           |  |
| Teflon  | 2; A3            |                                     |  | 100,20     | Lihat Politetra                      |  |                           |  |

|    |  |                          |                   |        | Fluoroetilen  |
|----|--|--------------------------|-------------------|--------|---|
|    | Tellurium dan persenyawaan sebagai Te (13494-80-9) | 0,1                      |                   | 127,60 | Halitosis   |
|    | Tellurium heksafluorida sebagai Te (7783-80-4)     | 0,02                     | 0,1               | 241,61 | Iritasi saluran pernafasan bawah  |
| ▲  | Temefos (3383-96-8)                                | 1 (IFV); Kulit; A4; BEIA |                   | 466,46 | 10 mg/m <sup>3</sup> (TWA)<br>Penghambat Kolinesterase  |
|    | Tembakau   | 0,5; Kulit               |                   | 162,23 | Lihat Nikotin<br>Kerusakan saluran pencernaan, Gangguan syaraf pusat, Gangguan jantung<br>Lihat Koal, Tar |
|    | Ter batubara, sebagai benzene aerosol terlarut     | 0,2;<br>A1; BEIP         |                   |        | Kanker  |
|    | Tersenil (o, m, p – isomer) (26140-60-3)           |                          | C 5               | 230,31 | Iritasi pada mata dan saluran pernafasan atas   |
|    | Terpentin (8006-64-2)                              | 100                      | 556               |        |   |
| ★● | Tetra etil timbal hitam, sebagai Pb (78-00-2)      | 0,1;<br>Kulit; A4        |                   | 323,45 | Gangguan syaraf pusat   |
|    | Tetra hidrofuran (109-99-90)                       | 50; A3;<br>Kulit         | 100; A3;<br>Kulit | 72,10  | 200 ppm (TWA), 250 ppm (PSD)<br>Iritasi saluran pernafasan atas, Gangguan syaraf pusat, Kerusakan Ginjal  |

|     |  |                    |                |                     |        |  |
|-----|--|--------------------|----------------|---------------------|--------|--|
|     | 1,1,2,2 - Tetra bromo etana<br>(79-27-6)     | 0,1 [IFV)          |                |                     | 345,7  | Iritasi mata dan saluran pernafasan atas,<br>Pembengkakan paru, Kerusakan hati |
|     | 1,1,2,2-Tetrakloro-1,2-difluoretan (76-12-0) | 50                 |                |                     | 203,83 | 500 ppm (TWA)<br>Kerusakan hati dan ginjal, Gangguan sistem syaraf pusat       |
|     | 1,1,1,2-Tetrakloro-2,2-difluoretan (76-11-9) | 100                |                |                     | 203,83 | 500 ppm (TWA)<br>Kerusakan hati dan ginjal, Gangguan sistem syaraf pusat       |
| ★ ■ | 1,1,2,2 - Tetrakloroetan (79-34-5)           | 1;A3;<br>Kulit     |                |                     | 167,86 | Kerusakan hati   |
|     | Tetrakloroetilen                             | 25;<br>A3;BEI      |                | 100;<br>A3;<br>BEI  | 165,80 | Gangguan sistem syaraf pusat   |
|     | Tetraklorometan                              | 5;<br>A2;<br>Kulit |                | 10;<br>A2;<br>Kulit | 153,84 | Lihat Karbon Tetraklorida<br>Kerusakan hati                                    |
|     | Tetrakloronastaen<br>(133,5-88-2)            | 2                  |                |                     | 265,96 | Kerusakan hati   |
|     | Tetrametil suksinonitril (333-52-6)          | 0,5;<br>Kulit      | 2,8;<br>Kulit  |                     | 136,20 | Sakit kepala, Mual, Gangguan syaraf pusat                                      |
| ●   | Tetrametil timbal hitam (75-74-1) sebagai Pb |                    | 0,15;<br>Kulit |                     | 267,33 | Gangguan syaraf pusat  |
| ★   | Tetranitrometan (509-14-8)                   | 0,005;<br>A3       | 0,04;<br>A3    |                     | 196,04 | Iritasi mata dan saluran pernafasan atas,<br>Kanker sistem pernafasan atas     |

|    |  |                                  |  |                  |  |                    |
|----|--|----------------------------------|--|------------------|--|--------------------|
|    | Tetrasodium pirofosfat<br>(7722-88-5)  | 5                                |  |                  |  |                    |
|    | Tetril [479-45-8]<br>Thallium [7440-28-0]<br>dan<br>komponen,<br>sebagai Ti                    | 1,5<br>0,02 (I)                  |  | 287,15<br>204,37 | Iritasi saluran pernafasan atas<br>0,1 mg/m <sup>3</sup> (TWA)<br>Kerusakan saluran pencernaan, periferal<br>neuropati |                    |
| *  | 4,4'-Tiobis (6-tert-<br>butil-m-kresol) (96-<br>69-5)  | 1 (I);<br>A4                     |  | 358,52           | Bervariasi   |                    |
| *  | Thiram<br>(137-26-8)   | 0,05 (IFV);<br>DSEN;<br>A4       |  | 240,44           | 10 mg/m <sup>3</sup> (TWA)<br>Iritasi saluran pernafasan atas  |                    |
| ▲■ | Timbal hitam dan<br>persenyawaan<br>anorganik, sebagai<br>Pb (7439-92-1)                       | 0,05;<br>A3;<br>BEI              |  | 207,20           | Gangguan syaraf pusat dan tepi,<br>Bervariasi  | Efek<br>hematologi |
| ●■ | Timah hitam arsenat<br>sebagai Pb <sub>3</sub> (AsO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub><br>[7784-40-9] | 0,15                             |  |                  |  |                    |
| ●■ | Timbal hitam kromat<br>(7758-<br>97-6)<br>sebagai Pb<br>sebagai Cr                             | 0,05;<br>A2;<br>BEI<br>0,012; A2 |  | 323,22           | Gangguan reproduksi pada pria,<br>Efek teratogenik, Vasokonstriksi   |                    |

|  |   |                           |        |   |
|--|---|---------------------------|--------|---|
|  |   |                           |        | Pneumokiosis (Stannosis)  |
| Timah (7440-31-5), dan komponen anorganik, tidak termasuk Timah Hidrida, sebagai Sn Logam Oksida dan persenyawaan anorganik Persenyawaan organik, sebagai Sn | 2<br>Oksida dan persenyawaan anorganik Persenyawaan organik, sebagai Sn | 2<br>0,1;<br>A4;<br>Kulit |        | Iritasi mata dan saturan pernafasan atas, Sakit kepala, Mual, Efek kekebalan dan syaraf pusat |
| Timbal arsenat Tionil klorida (7719-09-7)  |   | C 0,2                     | 118,98 | Lihat timah hitam arsenat, reproduksi C 1 ppm (PSD)<br>Iritasi saluran pernafasan atas        |
| ■ Titanium dioksida (13463-67-7)   | 10;<br>A4   |                           | 79,90  | Iritasi saluran pernafasan bawah  |
| 1,2,4-Trikloro benzene (120-82-1)  |   | C 5                       | 181,46 | Iritasi pada mata dan saluran pernafasan atas   |
| * Trikloro fluoro metan (75-69-4)  | C 1000;<br>A4   | C 5620;<br>A4             | 137,38 | Sensitif jantung  |
| Trikloro nitro metan   | 0,1;A4  |                           | 164,39 | Lihat Kloropikrin<br>Iritasi mata, Pembengkakan paru  |

|     |                                 |                                 |                                 |          |        |   |   |  |
|-----|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------|--------|---|---|--|
|     |                                 |                                 |                                 |          |        |   |   |  |
| * ■ | 1,2,3-Trikloro propan (96-18-4) | 0,005;A2                        |                                 |          |        | 147,43  | Kanker  |  |
| *   | 1,1,2-Trikloro - 1,2,2 -        | 1000; A4                        | 1250; A4                        | 9590; A4 | 187,40 | Gangguan syaraf pusat                             |   |  |
|     | Trifluoroetan (76-13-1)         | A4                              |                                 |          |        |   | Lihat Seheksatin                                |  |
|     | Trisiklohexiltin hidrosida      | 0,025 (R); A2                   |                                 |          | 60,09  | Lihat Silika Kristalin Fibrosis paru, Kanker paru |   |  |
|     | Tridimit                        |                                 |                                 |          | 149,22 | Iritasi mata dan kulit                            |   |  |
|     | Trietanolamin (102-71-6)        | 5                               |                                 |          |        |   | Sensitif pernafasan                             |  |
|     | Trimetilik anhidrid (552-30-3)  | 0,0005 (IFV); Kulit; DSEN; RSEN | 0,0002 (IFV); Kulit; DSEN; RSEN |          | 192,12 |   |   |  |
|     | Trimetilamin (75-50-3)          | 5                               | 12                              | 15       | 36     | 59,11   | Iritasi saluran pernafasan atas, mata dan kulit |  |
|     | Trimetil fosfit (121-45-9)      | 2                               | 10                              |          |        | 124,08  | Iritasi mata, Penghambat kolinesterase          |  |
|     | Tripoli                         |                                 |                                 |          |        |   | Lihat Silika Kristalin                          |  |
|     | Toxaphene                       | 0,5; A3; Kulit                  | 1;A3; Kulit                     |          | 414,00 | Lihat Klorinated Camfen                           |   |  |
|     |                                 |                                 |                                 |          |        | Gangguan syaraf pusat, Kerusakan hati             |   |  |

|               |   |  |   |        |        |   |          |
|---------------|---|--|---|--------|--------|---|----------|
| ★             | Toluena (108-88-3)  | 20;<br>A4;BEI  |   |        | 92,13  | 50 ppm (TWA)<br>Gangguan penglihatan,<br>reproduksi wanita, Keguguran           | Gangguan |
| ★●<br>■       | Toluén - 2,4 atau 2,6<br>- diisosianat (atau<br>sebagai campuran) | 0,001<br>(IFV);<br>A3;<br>Kulit;<br>DSEN;RS<br>EN<br>(584-84-9; 91-08-7) | 0,005<br>(IFV);<br>A3;<br>Kulit;<br>DSEN;RS<br>EN | 174,15 |        | Asma, Gangguan paru, Iritasi mata   |          |
| ★■<br>■       | o - Toluidin (119-93-<br>7)                                       | A3;<br>Kulit   |   |        | 212,28 | MeHb-emia, Iritasi pada mata, ginjal dan<br>kandung kemih, Kanker kandung kemih |          |
| ★●<br>▲■<br>■ | o - Toluidin (95-53-<br>4)  | 2;<br>A3;<br>Kulit;<br>BEIM  | 8,8;<br>A3;<br>Kulit;<br>BEIM                     | 107,15 |        | MeHb-emia, Iritasi pada mata, ginjal dan<br>kulit, Iritasi kandung kemih        |          |
| ★▲            | m - Toluidin (108-<br>44-1)                                       | 2;<br>A4;<br>Kulit;<br>BEIM  | 8,8;<br>A4;<br>Kulit;<br>BEIM                     | 107,15 |        | MeHb-emia, Iritasi pada mata, ginjal dan<br>kandung kemih                       |          |
| ★●<br>▲■<br>○ | p - Toluidin (106-49-<br>0)                                       | 2;<br>A3;<br>Kulit;<br>BEIM  | 8,8;<br>A3;<br>BEIM                               | 107,15 |        | MeHb-emia   |          |
|               | Toluol  | 20;A4;<br>BEI  |   |        | 92,13  | 50 ppm (TWA)<br>Lihat Toluena<br>Gangguan penglihatan,                          | Gangguan |

|     |   |                     |                     |                   |        |   |                              |
|-----|---|---------------------|---------------------|-------------------|--------|---|------------------------------|
|     |   |                     |                     |                   |        |   | reproduksi wanita, Keguguran |
|     | Tributil fosfat (126-73-8)                    | 5 (IFV); A3; BEIa   |                     |                   | 266,31 | 0,2 ppm (TWA)<br>Iritasi pada kandung kemih, mata dan saluran pernafasan atas     |                              |
|     | Trietilamin (121-44-8)                        | 0,5; A4;<br>Kulit   | 1;<br>A4;<br>Kulit  |                   | 101,19 | 1 ppm (TWA), 3 ppm (PSD)<br>Gangguan penglihatan, Iritasi seluruh pernafasan atas |                              |
| *   | Trifenil fosfat (115-86-6)                    |                     | 3; A4               |                   |        |   |                              |
|     | Trifluorobromometan (75-63-8)                 | 1000                | 6090                |                   | 326,28 | Penghambat kolinesterase  |                              |
|     | 1,1,1 - Trikloroetan (79-00-5)                | 350                 |                     | 450<br>A4;BEI     | 148,92 | Gangguan jantrung dan syaraf pusat  |                              |
|     | 1,1,2 - Trikloroetan (79-00-5)                | 10;<br>A3;<br>Kulit | 55;<br>A3;<br>Kulit |                   | 133,42 | Lihat Metil Kloroform<br>Gangguan syaraf pusat, Kerusakan hati                    |                              |
| ▲●■ | Trikloroetilen (79-01-6)                      | 10;<br>A2;<br>BEI   |                     | 25;<br>A2;<br>BEI | 133,41 | Gangguan syaraf pusat, Kerusakan hati   |                              |
| ■   | Triklorometan                                 | 10; A3              |                     |                   | 131,40 | 50 ppm (TWA), 100 ppm (PSD)<br>Gangguan Kognitif/Keracunan ginjal                 | pusat,                       |
|     | Trikloronatafen (1321-65-9)                   |                     | 5;<br>Kulit         |                   | 119,38 | Lihat kloroform<br>Kerusakan hati dan Gangguan syaraf pusat                       | embrio/jamin,                |
|     | Trimetilbenzen (isomer campuran) (25551-13-7) | 25                  | 123                 |                   | 231,51 | Kerusakan hati, Chloracne   |                              |
|     | 2,4,6 - Trinitrofenol metilnitramin           |                     | 1,5                 |                   | 120,19 | Gangguan syaraf pusat, Asma, hematologi   | Efek                         |
|     |   |                     |                     |                   | 287,15 | Lihat Tetral<br>Iritasi seluruh pernafasan atas                                   |                              |

|      |  |                          |                 |            |   |
|------|--|--------------------------|-----------------|------------|---|
| ■    | 2,4,6 Trinitrotoluen<br>(TNT)<br>(118-96-7)  | 0,1;<br>Kulit; BEI       |                 | 227,13     | 0,5 mg/m <sup>3</sup> (TWA)<br>MeHb-emia, Kerusakan hati, Katarak                       |
|      | Trifenil amin [603-34-9]   | 5                        |                 |            |   |
|      | Triortokresil fosfat<br>(78-30-8)  | 0,02 (IFV)<br>Kulit; BEI |                 | 368,37     | 0,1 mg/m <sup>3</sup> (TWA)<br>Penghambat kolinesterase, Keracunan pada<br>syaraf pusat |
|      | Tungsten, sebagai W<br>(7440-33-7)<br>Logam dan<br>komponen tidak<br>larut<br>Komponen larut | 5                        | 10              | Bervariasi | Iritasi saluran pernafasan bawah  |
|      | Komponen larut   | 1                        | 3               | Bervariasi | Gangguan syaraf pusat, Fibrosis paru  |
| ★● ■ | Uranium (7440-61-1)<br><br>Persenyawaan<br>larut dan tidak larut<br>sebagai U                | 0,2;<br>A1; BEI          | 0,6;<br>A1; BEI | 238,03     | Kerusakan ginjal  |
| ★▲ ■ | Vanadium<br>Pentoksida<br>sebagai V (1314-62-1)<br><br>n- Valeraldehid (110-62-3)            | 0,05 (l);<br>A3          |                 | 181,88     | Iritasi saluran pernafasan atas dan bawah   |
| ★● ■ | Viniliden klorida [75-35-4)  | 5; A4                    | 20; A3          | 86,13      | Iritasi pada mata dan kulit, Iritasi saluran<br>pernafasan atas                         |
|      |  |                          |                 | 96,95      | Kerusakan hati dan ginjal   |

|    |                                    |                |                   |           |         |        |  |
|----|------------------------------------|----------------|-------------------|-----------|---------|--------|--|
| ●  | Vinil asetat (108-05-4)            | 10; A3         | 35; A3            | 15; A3    | 53; A3  | 86,09  | Gangguan pada saluran pernafasan atas, mata, kulit dan gangguan sistem syaraf pusat          |
|    | Vinil benzen                       | 20 A4;BEI      |                   | 40 A4;BEI |         | 104,16 | Lihat Stirena<br>Gangguan syaraf pusat, Iritasi saluran pernafasan atas, Periferal neuropari |
| ●■ | Vinil bromida (593 60-2)           | 0,5; A2        |                   |           |         | 106,96 | 5 ppm (TWA)<br>Kanker hati   |
| ●■ | Vinil klorida (75-01-4)            | 1; A1          |                   |           |         | 62,50  | Kerusakan hati   |
|    | Vinil sianida                      | 2 A3;<br>Kulit |                   |           |         |        | Lihat Akrilonitril<br>Gangguan sistem syaraf pusat, Iritasi saluran pernafasan bawah         |
| *  | Vinil toluen (25013-15-4)          | 50; A4         | 242; A4           | 100; A4   | 483; A4 | 118,18 | Iritasi saluran pernafasan atas dan mata   |
| *  | 4 – Vinil silidoheksena (100-40-3) | 0,1; A3        |                   | 0,44; A3  |         | 108,18 | Kerusakan organ reproduksi pada pria dan wanita  |
| ★■ | Vinil sikloheksena                 | 0,1;           | 0,57 A3;<br>kulit |           |         | 140,18 | Kerusakan organ reproduksi pada pria dan wanita  |
|    | dioksida (106-87-6)                | A3;<br>Kulit   |                   |           |         |        |  |
| ★● | VM & P Nafta (8032-32-4)           | 300; A5        | 1370;A3           |           |         |        |  |

|     |  |                                    |                    |                    |                    |   |
|-----|--|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---|
|     | Warfarin, (81-81-2)                                  | 0,01 (U);<br>Kulit                 |                    |                    | 308,32             | Pendarahan, Teratogenik   |
| * ▲ | Xilen (semua isomer)<br>(1330-20-7)                  | 100;<br>A4;BEI                     | 434;<br>A4;<br>BEI | 150;<br>A4;<br>BEI | 651;<br>A4;<br>BEI | 106,16<br>Iritasi saluran pernafasan atas, Gangguan sistem syaraf pusat |
|     | m-Xilen α,α -dianina<br>(1477-55-0)                  |                                    |                    |                    | C 0,1;<br>Kulit    | 136,20<br>Iritasi pada mata, kulit dan saluran pencernaan               |
| * ▲ | Xilidin (isomer campuran) (1300-73-8)                | 0,5 (IFV);<br>A3;<br>Kulit;<br>BEI |                    |                    |                    | 121,18<br>Kerusakan hati,<br>McHb-cmia                                  |
|     | Yodium   | 0,01 (IFV)<br>A4                   |                    | 0,1 (V);<br>A4     | 126,91             | Lihat lodin<br>Iritasi saluran pernafasan atas, Hipotiroid              |
|     | Ytrrium [7440-65-5]<br>logam persenyawaan Y          |                                    | 1                  |                    | 88,91              | Fibrosis paru   |
| * ▲ | Zirkonium dan persenyawaannya sebagai Zn (7440-67-7) |                                    | 5; A4              | 10; A4             | 91,22              | Iritasi saluran pernafasan  |
|     | Zink klorida, uap (7646-85-7)                        |                                    | 1                  |                    | 2                  | 136,29<br>Iritasi saluran pernafasan atas dan bawah                     |

|  |           |            |            |                 |
|--|-----------|------------|------------|-----------------|
| Zink kromat (13530-65-9; 11103-86-9; 37300-23-5), sebagai Zn | 0,01; A1  |            | Bervariasi | Kanker hidung   |
| Zink oksida (1314-13-2)                                      | 2 (R); A4 | 10 (R); A4 | 81,37      | Demam uap logam |

## INDEKS PAJANAN BIOLOGI

| No. | Bahan Kimia                                     | CAS Number | Determinan  | Matriks | Waktu Sampling             | TPB                        |
|-----|---|------------|---|---------|----------------------------|----------------------------|
| 1.  | Acetone   | 67-64-1    | Acetone dalam urin  | Urin    | Akhir kerja shift          | 25 mg/L                    |
| 2.  | Acetylcholine Esterase Inhibiting Pesticides    | -          | Aktivitas Acetylcholinesterase dalam eritrosit                      | Darah   | Dapat dilakukan kapan saja | 70% dari baseline individu |
| 3.  | Aniline   | 62-53-3    | Anilire Yang dilepaskan dari Hb darah                               | Darah   | Akhir kerja shift          | Tidak tercantum 100        |
| 4.  | Arsenic, Elemental & Soluble Inorganic Compound | 7440-38-2  | Arsene Inorganic Methylated metabolit                               | Urin    | Akhir kerja                | 50 mg/L                    |
| 5.  | Benzene   | 71-43-2    | S-Phenylmercapturic Acid t-t-Muconic Acid                           | Urin    | Akhir Waktu Sepekan Kerja  | 35µg As/L                  |
| 6.  | 1,3-butadiene                                   | 106-99-0   | 1,2-dihydroxi-4-[N-acetyl cysteinyl]- butane Campuran N-1- dan N-2- | Darah   | Akhir kerja shift          | 2,5 mg/L                   |
|     |   |            |   | Dapat   |                            | 2,5 pmol/g                 |

|     |                                  |           |  |                 |                            |                      | Hb                 |
|-----|----------------------------------|-----------|--|-----------------|----------------------------|----------------------|--------------------|
| 7.  | 2-Butoxyethanol                  | 111-76-2  | {hydroxybutenyl} hemoglobin (Hb) adduct<br>Butoxyaceticacid (BAA)*   | Urin            | Akhir kerja                | dilakukan kapan saja | 200 mg/g kreatinin |
| 8.  | Cadmium dan senyawa inorganik    | 7440-43-9 | Cadmium  | Urin            | Dapat dilakukan kapan saja | 5 µg/g kreatinin     | 5 µg/L             |
| 9.  | Carbon disulfide                 | 75-15-0   | 2-Thioxothiazolidine-4-carboxyclic acid (TTCGA)<br>Carboxyhemoglobin | Urin            | Akhir kerja                | shift                | 0,5 mg/g kreatinin |
| 10. | Carbon monoxide                  | 630-08-0  | Carbon monoxide  | Darah           | Akhir kerja                | shift                | 3,5% dari Hb       |
| 11. | Chlorobenzene                    | 108-90-7  | 4-Chlorocatechol*  | Udara ekshalasi | Akhir kerja                | shift                | 20 ppm             |
| 12. | Chromium(VI), Water-soluble fume | -         | Total chromium   | Urin            | Akhir Waktu Sepekan Kerja  | dari Sepekan Kerja   | 25 µg/L            |

|     |   |                |  |                           |                           |                 |
|-----|---|----------------|--|---------------------------|---------------------------|-----------------|
|     |   | Total chromium | Urin   | Meningkat selama kerja    | shift                     | 10 µg/L         |
| 13. | Cobalt and Inorganic Compounds (Termasuk Cobalt oxides tapi tidak Tungsten dengan Tergabung dengan Carbide) | 7440-48-4      | Urin   | Akhir Waktu Sepekan Kerja | dari                      | 15 µg/L         |
|     | Cobalt and Inorganic Compounds (Tidak Termasuk cobalt oxides)   | Cobalt         | Darah  | Akhir Waktu Sepekan Kerja | dari                      | Tidak tercantum |
| 14. | Cyclohexanone   | 108-94-1       | 1,2-Cyclohexanediol  | Urin                      | Akhir Waktu Sepekan Kerja | dari            |
|     |   |                | Cyclohexanol   | Urin                      | Akhir kerja               | 80 mg/L         |
| 15. | Dichloromethane   | 75-09-2        | Dichloromethane  | Urin                      | Akhir kerja               | shift           |
| 16. | N,N- Dimethylacetamide  | 127-19-5       | N-Methylacetamide  | Urin                      | Akhir Waktu Sepekan Kerja | dari            |
| 17. | N,N- Dimethylformamide (DMF)  | 68-12-2        | N-Methylacetamide<br>N-Acetyl-S-[N-methylcarbamoyl] cysteine | Urin                      | Akhir Waktu Sepekan       | dari            |
|     |   |                |  |                           |                           | 40 mg/L         |

|      |                               |           |   |       |                               |   |
|------|-------------------------------|-----------|---|-------|-------------------------------|---|
|      |                               |           |   | Kerja |                               |   |
| 118. | 2-Ethoxyethanol (EGEE)        | 110-80-5  |   | Akhir | dari                          | 100 mg/g<br>kreatinin                     |
| 119. | 2-Ethoxyethyl Acetate (EGEEA) | 111-15-9  | 2-Ethoxyacetic acid                         | Urin  | Waktu<br>Sepekan              |   |
| 20.  | Ethyl Benzene                 | 100-41-4  | Jumlah mandelic acid dan<br>phenylglyoxylic | Urin  | Akhir<br>kerja                | 0,15 g/g<br>kreatinin                     |
| 21.  | Fluorides                     | -         | Fluoride                                    | Urin  | Sebelum<br>shift kerja        | 2 mg/L                                    |
| 22.  | Furfural                      | 98-01-1   | Total Furoic Acid*                          | Urin  | Akhir<br>kerja                | 3 mg/L                                    |
| 23.  | n-Hexane                      | 110-54-3  | 2,5-Hexanedion                              | Urin  | Akhir<br>Waktu<br>Sepekan     | 0,4 mg/L<br>(Tanpa<br>Hidrolisis<br>Asam) |
| 24.  | Lead                          | 7439-92-1 | Lead  | Darah | kapan saja                    | 30 µg / 100<br>ml                         |
| 25.  | Mercury, Elemental            | 7439-97-6 | Mercury                                     | Urin  | Sebelum<br>shift kerja        | 20 µg/g<br>kreatinin                      |
| 26.  | Methanol                      | 67-56-1   | Methanol                                    | Urin  | Akhir<br>kerja                | 15 mg/L                                   |
| 27.  | Methemoglobin inducers        | -         | MethHb                                      | Darah | Selama atau<br>Akhir<br>kerja | 1,5% dari Hb                              |
| 28.  | 2-Methoxyethanol              | 109-86-4  | 2-Methoxyacetic acid                        | Urin  | Akhir<br>Waktu<br>Sepekan     | 1 mg/g<br>kreatinin                       |
|      | 2-Methoxyethyl acetate        | 110-49-6  |   |       | Kerja                         |   |

|     |                         |          |                                  |                 |                           |       |                    |
|-----|-------------------------|----------|----------------------------------|-----------------|---------------------------|-------|--------------------|
| 29. | Methyl n-butyl ketone   | 591-78-6 | 2,5-hexanedione**                | Urin            | Akhir Waktu Sepekan Kerja | dari  | 0,4 mg/L           |
| 30. | Methyl Chloroform       | 71-55-6  | Methyl chloroform                | Udara ekshalasi | Akhir Waktu Sepekan Kerja | dari  | 40 ppm             |
|     |                         |          | Trichloroacetic acid             | Urin            | Akhir kerja               | shift | 10 mg/L            |
|     |                         |          | Total Trichloroethanol           | Urin            | Akhir kerja               | dari  | 30 mg/L            |
|     |                         |          | Total Trichloroethanol           | Darah           | Akhir Waktu Sepekan Kerja | dari  | 1 mg/L             |
| 1.  | Methyl Ethyl Ketone     | 78-93-3  | Methyl Ethyl Ketone              | Urin            | Akhir kerja               | shift | 2 mg/L             |
| 2.  | Methyl Isobutyl Ketone  | 108-10-1 | Methyl Isobutyl Ketone           | Urin            | Akhir kerja               | shift | 1 mg/L             |
| 3.  | N-Methyl-2- Pyrrolidone | 872-50-4 | 5-hydroxy-N-methyl-2-pyrrolidone | Urin            | Akhir kerja               | shift | 100 mg/L           |
| 4.  | Parathion               | 56-38-2  | Total p-nitrophenol              | Urin            | Akhir kerja               | shift | 0,5 mg/g kreatinin |
|     |                         |          | Aktivitas kolinesterase          | Eritrosit       | kapan saja                | dari  | 70% dari baseline  |

| 35. | Pentachlorophenol   | 87-86-5  | Pentachlorophenol*                              | Urin            | Akhir Waktu Sepekan Kerja | dari     | individu           | Tidak tercantum |
|-----|---------------------|----------|---|-----------------|---------------------------|----------|--------------------|-----------------|
| 36. | Phenol              | 108-95-2 | Phenol*   | Urin            | Akhir kerja               | shift    | 250 mg/g kreatinin |                 |
| 37. | 2-Propanol          | 67-63-0  | Acetone   | Urin            | Akhir Waktu Sepekan Kerja | dari     | 40 mg/L            |                 |
| 38. | Styrene             | 100-42-5 | Mandelic acid plus phenylglyoxylic acid Styrene | Urin            | Akhir kerja               | shift    | 400 mg/g kreatinin |                 |
| 39. | Tetrachloroethylene | 127-18-4 | Tetrachloro ethylene                            | Udara ekshalasi | Sebelum Shift Kerja       | 3 ppm    | 400 mg/g kreatinin |                 |
| 40. | Tetrahydrofuran     | 109-99-9 | Tetrahydrofuran                                 | Darah           | Sebelum Shift Kerja       | 0,5 mg/L | 40 µg/L            |                 |
| 41. | Toluene             | 108-88-3 | Toluene   | Darah           | Akhir Waktu Sepekan Kerja | dari     | 0,02 mg/L          |                 |
|     | o-Cresol*           |          |   | Urin            | Akhir kerja               | shift    | 0,03 mg/L          |                 |
|     |                     |          |   | Urin            | Akhir kerja               | shift    | 0,3 mg/g kreatinin |                 |

|     |                       |  |                      |       |                           |          |                   |
|-----|-----------------------|--|----------------------|-------|---------------------------|----------|-------------------|
|     |                       |  |                      |       |                           |          |                   |
| 42. | Trichloroethylene     | 79-01-6                                | Trichloroacetic acid | Urin  | Akhir Waktu Sepekan Kerja | dari     | 20 mg/L           |
| 43. | Uranium               | 7440-61-1                              | Uranium              | Urin  | Akhir shift               | 200 µg/L |                   |
| 44. | Xylene (semua isomer) | 95-47-6; 106-42-3; 108-38-3; 1330-20-7 | Methylhippuric acid  | Urin  | Akhir kerja               | shift    | 1,5 g/g kreatinin |
|     |                       | 95-47-6; 106-42-3; 108-38-3; 1330-20-7 | Xylene               | Darah | Akhir kerja               | shift    | Tidak tercantum   |

## 5. STANDAR FAKTOR BIOLOGI

Faktor biologi di tempat kerja adalah faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas tenaga kerja yang disebabkan oleh mahluk hidup dan produknya yang dapat menyebabkan penyakit pada tenaga kerja, meliputi mikroorganisme dan toksinnya (virus, bakteri, fungi & produknya), Arthropoda (*crustacea, arachnid, insect*), alergen & toksin tumbuhan tingkat tinggi (dermatitis kontak, rhinitis, asma) serta protein alergen dari tumbuhan tingkat rendah (*lichen, Guernsey, fern*) & hewan invertebrata (*protozoa, ascaris*).

Pengendalian dilakukan dengan cara sanitasi ruangan tempat kerja.

Bakteri : 700 cfu/m<sup>3</sup> (Batas maksimum) dan bebas mikroba patogen

Jamur : 1000 cfu/m<sup>3</sup> (Batas maksimum)

## 6. STANDAR FAKTOR ERGONOMI

- A. Standar Pengukuran, Pengolahan Dan Penggunaan Data Antropometri
  - Antropometri adalah suatu studi tentang pengukuran yang sistematis dari fisik tubuh manusia, terutama mengenai dimensi bentuk dan ukuran tubuh yang dapat digunakan dalam klasifikasi dan perbandingan antropologis.

Antropometri merupakan kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia (ukuran, volume, dan berat) serta penerapan dari data tersebut untuk perancangan fasilitas kerja atau produk. Data antropometri diperlukan untuk perancangan sistem kerja yang baik. Penerapan antropometri merupakan penggunaan data antropometri di dalam desain dan pemanfaatannya di dalam suatu varietas yang sangat luas, dari kebutuhan perancangan yang sangat sederhana sampai perancangan yang melibatkan teknologi tinggi. Dengan demikian diperlukan keseragaman atau standar pengumpulan data antropometri melalui pengukuran antropometri para pekerja di Indonesia secara representatif. Kumpulan hasil pengukuran antropometri pekerja diolah secara statistik sebelum digunakan sebagai dasar perancangan sarana dan prasarana kerja. Pengukuran antropometri secara umum dapat dibagi menjadi pengukuran antropometri statis dan dinamis.

### A.1. Pengukuran Antropometri

#### a. Antropometri Statis

Antropometri statis (meliputi; antropometri posisi berdiri, posisi duduk, antropometri kepala, kaki, tangan, dst) merupakan ukuran tubuh dan karakteristik tubuh dalam keadaan diam (statis) untuk posisi yang telah ditentukan. Contoh : tinggi badan, lebar bahu dll.

#### b. Antropometri Dinamis

Antropometri dinamis (jangkauan, fleksi/ekstensi, sudut puntir, dst) adalah ukuran tubuh atau karakteristik tubuh dalam keadaan bergerak, atau pengukuran yang memperhatikan gerakan-gerakan yang mungkin terjadi pada saat pekerja melaksanakan aktivitas kerja. Contoh: putaran sudut tangan, sudut putaran pergelangan kaki.

### A.2. Alat Ukur Antropometri Yang Digunakan

Berbagai alat ukur yang dapat digunakan untuk mengukur dimensi tubuh manusia atau antropometri antara lain adalah sebagai berikut;

- *Sliding Weight Scale*; untuk mengukur berat badan dan tinggi badan secara manual

- *Digital Weight Scale*; untuk mengukur berat badan dengan hasil baca secara digital
- *Metal Height Scale*; alat pengukur tinggi badan yang praktis dengan ujung atas ditempel di tembok
- *Anthropometer Set*; serangkaian antropometer yang dapat dirangkai untuk mengukur antropometri
- *Antropometer Bone Capiler*; untuk mengukur lebar dan tebal dari bagian tubuh tertentu
- *Sliding Capiler*; untuk mengukur lebar dan tebal dari bagian tubuh tertentu
- *Goniometer*; untuk mengukur sudut persendian
- *Inclinometer*; untuk mengukur gerakan persendian
- Bangku atau kursi dengan ukuran  $40 \times 40 \times 40$  sentimeter tanpa sandaran pinggang dan sandaran tangan

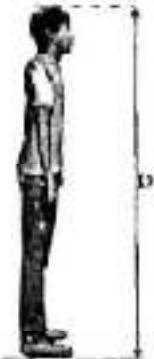
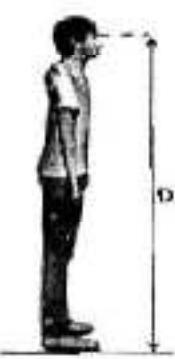
#### A.3. Penetapan dan Pendefinisian Mata Ukur Dimensi Anggota Tubuh

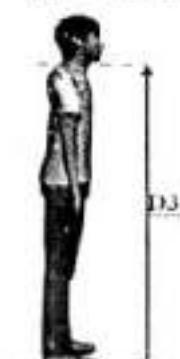
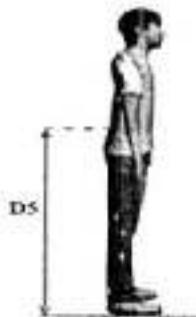
##### A.3.1. Standar Pengukuran Antropometri Statis Posisi Berdiri dan Duduk.

Standar pengukuran antropometri statis posisi berdiri dan duduk ditetapkan sebanyak 36 mata ukur dari dimensi anggota tubuh manusia, sebagai berikut:

Tabel A3.1.

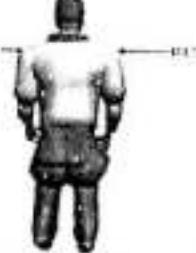
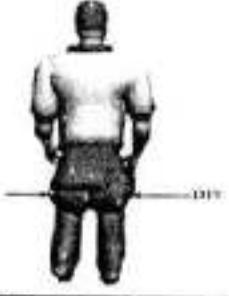
Penetapan dan pendefinisian pengukuran antropometri statis mata ukur dimensi anggota tubuh posisi berdiri dan duduk

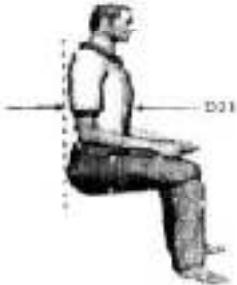
| No | Mata Ukur Dimensi Anggota Tubuh  | Penjelasan   |
|----|--|--|
| 1. | Tinggi Badan<br>        | <p>adalah jarak vertikal telapak kaki sampai ujung kepala yang paling atas. Subjek diukur dengan posisi tegak bersandar pada dinding dengan kedua kaki berdiri seimbang dan berat tertumpu pada kedua kaki.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Aplikasi:</b><br/>Memberikan ukuran tentang ruang bebas arah vertikal yang diperlukan dalam kerja berdiri; ketinggian minimal yang dapat diperbolehkan terhadap benda-benda yang mengganggu di atas kepala.</li> </ul> |
| 2. | Tinggi Mata Berdiri<br> | <p>adalah jarak vertikal dari lantai sampai sudut mata bagian dalam (dekat pangkal hidung). Subjek berdiri tegak dan memandang lurus ke depan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Aplikasi:</b><br/>Merupakan pusat lapangan penglihatan; sebagai referensi untuk lokasi displai visual; dimensi jangkauan untuk garis penglihatan; ketinggian maksimal yang diperbolehkan</li> </ul>   |

|    |                        |  |
|----|------------------------|--|
|    |                        | <p>untuk sesuatu yang menghalangi pandangan, dll. Apabila pekerjaan dilakukan dengan posisi berdiri.</p>   |
| 3. | Tinggi Bahu Berdiri    |  <p>adalah jarak vertikal dari lantai ke bagian atas bahu kanan (acromion) atau ujung tulang bahu kanan.<br/>     Subjek diukur dengan posisi tegak lurus dengan kedua kaki berdiri seimbang dan berat tertumpu pada kedua kaki.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplikasi:<br/>         Merupakan pusat rotasi dari anggota tubuh bagian atas, sehingga dapat digunakan di dalam menentukan area jangkauan yang nyaman; sebagai data referensi untuk lokasi penempatan alat kontrol, peralatan kerja dan perkakas yang dipasang tetap, merupakan titik atas dari <i>power zone</i>.</li> </ul> |
| 4. | Tinggi Siku Berdiri    |  <p>adalah jarak vertikal dari lantai sampai titik bawah siku. Subjek diukur dengan posisi tegak lurus, lengan atas lurus ke bawah samping badan dan lengan bawah ke depan membentuk sudut 90° dengan kedua kaki berdiri seimbang dan berat tertumpu pada kedua kaki.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplikasi:<br/>         Merupakan data referensi untuk menentukan ketinggian landasan kerja, merupakan titik sentral <i>power zone</i>, dll.</li> </ul>  |
| 5. | Tinggi pinggul berdiri |  <p>adalah jarak vertikal dari lantai sampai titik tulang pinggul. Subjek diukur dengan posisi tegak lurus, dengan kedua kaki berdiri seimbang dan berat tertumpu pada kedua kaki.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplikasi:<br/>         Tinggi pinggul juga merupakan pusat rotasi pada sendi pinggul, sehingga dapat digunakan untuk mengetahui panjang fungsional dari anggota tubuh bagian bawah.</li> </ul>  |
| 6. | Tinggi tulang ruas     |  <p>Adalah jarak vertikal dari lantai ke bagian tulang ruas/buku jari tangan kanan (metacarpals).</p>   |

|                       |   |   |
|-----------------------|---|---|
| 7. Tinggi ujung jari  |    | <p>adalah jarak vertikal dari lantai sampai ujung jari tengah tangan. Subjek diukur dengan posisi tegak lurus, tangan lurus ke bawah di samping badan dengan jari tangan membuka rapat lurus dan kedua kaki berdiri seimbang dan berat tertumpu pada kedua kaki.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Aplikasi:</b></li> <li>Merupakan batas titik terendah yang dapat diterima dari penempatan alat kontrol yang dioperasikan dengan menggunakan jari tangan.</li> </ul>                        |
| 8. Tinggi duduk       |    | <p>adalah jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung kepala (<i>vertex</i>). Subjek diukur dengan posisi duduk tegak lurus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Aplikasi:</b></li> <li>Ruang bebas gerak yang diperlukan antara alas duduk sampai objek yang dapat menghalangi, yang berada di atas kepala.</li> </ul>   |
| 9. Tinggi mata duduk  |  | <p>adalah jarak vertikal dari alas duduk sampai sudut mata dalam. Subjek diukur dengan posisi duduk tegak lurus dan mata menghadap lurus ke depan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Aplikasi:</b></li> <li>Merupakan pusat lapangan penglihatan; sebagai referensi untuk lokasi displai visual; dimensi jangkauan untuk garis penglihatan; ketinggian maksimal yang diperbolehkan untuk sesuatu yang menghalangi pandangan, dll. Apabila pekerjaan dilakukan dengan posisi duduk.</li> </ul> |
| 10. Tinggi bahu duduk |  | <p>adalah jarak vertikal dari alas duduk sampai titik tengah bahu (<i>akromion</i>). Subjek diukur dengan posisi duduk tegak lurus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Aplikasi:</b></li> <li>Sekitar pusat rotasi anggota tubuh bagian atas dan merupakan titik tulang bahu.</li> </ul>   |

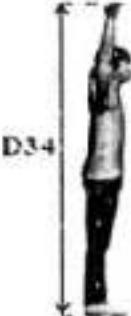
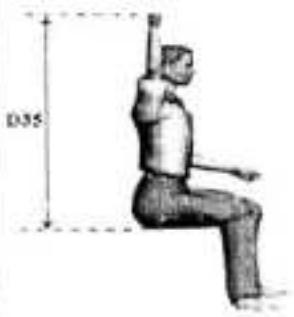
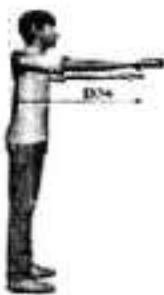
|  |  |
|--|--|
| 11. Tinggi siku duduk                            | <p>adalah jarak vertikal dari alas duduk sampai titik bawah siku. Subjek diukur dengan posisi duduk tegak lurus, lengan atas lurus ke bawah di samping badan dan lengan bawah ke depan membentuk sudut 90 derajat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplikasi:</li> </ul> <p>Menentukan ketinggian sandaran tangan; merupakan data referensi yang penting untuk ketinggian letak keyboard, deskboards, tinggi permukaan landasan kerja pada berbagai pekerjaan lainnya.</p> |
| 12. Tebal paha                                   | <p>adalah jarak vertikal dari alas duduk sampai bagian atas paha. Subjek diukur dengan posisi duduk tegak lurus, lekuk lutut membentuk sudut 90 derajat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplikasi:</li> </ul> <p>Ruang bebas gerak yang diperlukan antara tempat duduk dengan ujung bawah meja atau benda-benda yang dapat menghalangi lainnya.</p>   |
| 13. Panjang lutut                                | <p>adalah jarak horizontal dari titik belakang pantat (<i>buttock</i>) sampai titik depan lutut. Subjek diukur dengan posisi duduk tegak lurus, lekuk lutut membentuk sudut 90 derajat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplikasi:</li> </ul> <p>Ruang bebas gerak antara titik belakang pantat dengan benda yang dapat menghalangi di depan lutut.</p>  |
| 14. Panjang popliteal atau panjang tungkai bawah | <p>adalah jarak horizontal dari titik belakang pantat (<i>buttock</i>) sampai lekuk lutut atau sudut popliteal. Subjek diukur dengan posisi duduk tegak lurus, lekuk lutut membentuk sudut 90 derajat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplikasi:</li> </ul> <p>Menentukan tentang kedalaman duduk maksimal yang dapat diterima.</p>   |
| 15. Tinggi lutut                                 | <p>adalah jarak vertikal dari lantai sampai titik bagian atas lutut dengan posisi duduk tegak lurus, lekuk lutut membentuk sudut 90 derajat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplikasi:</li> </ul> <p>Ruang bebas gerak yang diperlukan untuk akses atau masuk di bawah meja kerja.</p>  |

|   |   |
|---|---|
| 16. Tinggi lekuk lutut atau panjang tungkai bawah | <p>adalah jarak vertikal dari lantai sampai lekuk lutut. Subjek diukur dengan posisi duduk tegak lurus, lekuk lutut membentuk sudut 90 derajat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplikasi:</li> </ul> <p>Dimensi ukuran untuk menentukan ketinggian duduk maksimal yang masih dapat diterima.</p>  |
| 17. Lebar sisi bahu                               | <p>adalah Jarak horizontal antara sisi paling luar bahu kiri dan sisi paling luar bahu kanan.</p>    |
| 18. Lebar bahu bagian atas                        | <p>adalah jarak horizontal antara bahu atas kanan dan bahu atas kiri.<br/>Subyek duduk tegak dengan lengan atas dan lengan bawah merapat ke badan.</p>   |
| 19. Lebar pinggul (lp)                            | <p>adalah jarak horizontal antara sisi luar pinggul kiri dan sisi luar pinggul kanan. Subyek duduk tegak</p>   |
| 20. Tebal dada                                    | <p>Jarak horizontal dari bagian belakang tubuh ke bagian dada untuk subjek laki-laki atau ke bagian buah dada untuk subjek wanita.</p>   |

|     |                       |   |
|-----|-----------------------|---|
| 21. | Tebal perut           | Jarak horizontal dari bagian belakang tubuh ke bagian yang paling menonjol di bagian perut.<br>  |
| 22. | Panjang lengan atas   | adalah jarak dari titik tengah bahu (akromion) sampai titik bawah siku. Subjek diukur dengan posisi lengan atas lurus ke bawah dan siku ditekuk ke depan membentuk sudut 90 derajat. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplikasi:<br/>Panjang fungsional dari anggota tubuh bagian atas; digunakan untuk mendefinisikan area terdekat dari suatu objek yang dikerjakan.</li> </ul>  |
| 23. | Panjang Lengan Bawah  | adalah jarak dari titik belakang siku sampai ke bagian ujung jari tengah. Subjek diukur dengan posisi lengan lurus ke bawah dan siku ditekuk ke depan hingga membentuk sudut 90 derajat. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplikasi:<br/>Jangkauan lengan digunakan untuk menentukan area kerja optimum.</li> <li>▪ Faktor Koreksi: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Untuk jangkauan dengan jari tangan adalah jangkauan tangan menggenggam + 60% panjang tangan.</li> <li>- Untuk jangkauan dengan ibu jari adalah jangkauan tangan menggenggam + 20 % panjang tangan.</li> </ul> </li> </ul> |
| 24. | Panjang jangkau depan | adalah Jarak dari bagian atas bahu kanan ( <i>acromion</i> ) ke ujung jari tengah tangan kanan dengan siku dan pergelangan tangan kanan lurus.<br>   |

|  |   |
|--|---|
| 25. Panjang bahu genggam tangan ke depan | <p>adalah jarak dari titik tengah bahu (akromion) sampai titik tengah geriggaman tangan dengan posisi siku dan pergelangan tangan lurus ke depan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplikasi:</li> </ul> <p>Panjang fungsional dari anggota tubuh bagian atas; digunakan di dalam mendefinisikan area jangkauan ke arah depan secara tepat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Faktor Koreksi:</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Untuk jangkauan dengan jari tangan adalah jangkauan tangan menggenggam + 60% panjang tangan.</li> <li>- Untuk jangkauan dengan ibu jari adalah jangkauan tangan menggenggam + 20 % panjang tangan.</li> </ul> |
| 26. Panjang kepala                       |  <p>Adalah jarak horizontal dari bagian paling depan dahi (bagian tengah antara dua alis) ke bagian tengah kepala.</p>  |
| 27. Lebar kepala                         |  <p>adalah jarak horizontal dari sisi kepala bagian kiri ke sisi kepala bagian kanan, tepat di atas telinga.</p>   |
| 28. Panjang tangan                       |  <p>adalah jarak dari pergelangan tangan sampai ujung jari tengah (jari terpanjang)</p>  |

|     |                                     |   |
|-----|-------------------------------------|---|
| 29. | Lebar tangan                        | <p>adalah jarak lebar dari garis lurus tangan sampai ujung titik pinggir ibu jari dalam keadaan membuka rapat.</p>   |
| 30. | Panjang Kaki                        | <p>adalah jarak paralel sepanjang kaki diukur dari tumit bagian paling belakang sampai ujung jari kaki paling panjang.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplikasi:<br/>Ruang bebas gerak untuk kaki, untuk mendesain pedal, alat kontrol yang dioperasikan oleh kaki, dll.</li> </ul>   |
| 31. | Lebar kaki                          | <p>adalah jarak antara kedua sisi kaki paling luar.</p>   |
| 32. | Panjang rentangan tangan ke samping | <p>adalah jarak maksimum ujung jari tengah tangan kanan ke ujung jari tengah tangan kiri. Subjek diukur dengan posisi tegak lurus, kedua tangan merentang ke samping kanan dan kiri dengan jari tangan membuka rapat lurus dan kedua kaki berdiri seimbang dan berat tertumpu pada kedua kaki.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplikasi:<br/>Merupakan batas terkecil ruang gerak untuk menjangkau dengan kedua rentangan tangan.</li> </ul>  |
| 33. | Panjang rentangan siku              | <p>adalah jarak yang diukur dari ujung siku tangan kanan ke ujung siku tangan kiri.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplikasi:<br/>Merupakan pedoman yang sangat berguna pada saat mempertimbangkan ruang gerak siku di dalam ruang kerja.</li> </ul>    |

|     |  |  |
|-----|--|--|
| 34. | <p>Tinggi genggaman tangan ke atas posisi berdiri</p>       | <p>adalah jarak vertikal dari lantai sampai titik tengah genggaman tangan. Subjek diukur dengan posisi tegak lurus, tangan lurus ke atas dengan tangan menggenggam dan kedua kaki berdiri seimbang dan berat tertumpu pada kedua kaki.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplikasi:<br/>Merupakan batas titik tertinggi yang dapat diterima dari penempatan alat kontrol yang dioperasikan dengan menggunakan tangan.</li> <li>• Faktor Koreksi: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Untuk jangkauan dengan jari tangan adalah jangkauan tangan menggenggam + 60 % panjang tangan.</li> <li>- Untuk jangkauan dengan ibu jari adalah jangkauan tangan menggenggam + 20 % panjang tangan.</li> </ul> </li> </ul> |
| 35. | <p>Tinggi genggaman tangan ke atas dalam posisi duduk</p>  | <p>adalah jarak vertikal dari alas duduk sampai titik tengah genggaman tangan. Subjek diukur dengan posisi duduk tegak lurus, tangan lurus ke atas dengan tangan menggenggam.</p>  |
| 36. | <p>Panjang Genggaman Tangan ke Depan</p>                  | <p>adalah Jarak yang diukur dari bagian belakang bahu kanan (tulang belikat) ke pusat batang silinder yang digenggam oleh telapak tangan kanan.</p>  |

Keterangan:

Pada saat pengukuran antropometri, responden tidak mengenakan sepatu, helm, topi dan pakaian tebal.

#### A.3.2. Standar Pengukuran Antropometri Kepala

Ukuran antropometri pada bagian kepala dapat digunakan untuk mendesain sarana proteksi bagian kepala (helm, topi, dll) dan muka (tameng, tutup muka, dll.). Namun demikian, para desainer untuk

peralatan perlindungan kerja harus mengingat bahwa setiap data yang disajikan hanyalah merupakan estimasi, sehingga masih harus mempertimbangkan faktor-faktor lain termasuk keselamatan, keamanan, dan kenyamanan pada saat dipakai.

Tabel A3.2.

Penetapan dan pendefinisian pengukuran antropometri kepala

| No | Mata Ukur Dimensi Anggota Tubuh Bagian Kepala | Penjelasan   |
|----|---|--|
| 1. | Panjang Kepala                                | Adalah pengukuran jarak linier dari bawah dagu sampai ujung kepala paling atas (vertex).   |
| 2. | Lebar Kepala                                  | Adalah pengukuran dengan kapiler geser untuk mengukur lebar maksimum kepala di atas kedua telinga  |
| 3. | Kedalaman Kepala                              | Adalah pengukuran dengan kapiler geser untuk mengukur jarak dari titik atas hidung antara dua mata ( <i>nasion</i> ) sampai bagian kepala bagian belakang. |
| 4. | Lingkar Kepala                                | Adalah pengukuran dengan meteran gulung untuk mengukur lingkar kepala maksimum di atas daun telinga  |

A.3.3. Standar Pengukuran Antropometri Tangan

Data ukuran antropometri bagian tangan dan lengan dapat digunakan untuk mendesain *handgrips* dan alat kontrol yang dioperasikan oleh tangan pada umumnya.

Tabel A3.3

Penetapan dan pendefinisian pengukuran antropometri tangan dan lengan

| No | Mata Ukur Dimensi Anggota Tubuh Bagian Tangan dan Lengan | Penjelasan  |
|----|--|---|
| 1. | Panjang Tangan   | Adalah jarak dari pergelangan tangan sampai ujung jari tengah (jari terpanjang).                            |
| 2. | Panjang Telapak Tangan                                   | Adalah jarak dari pergelangan tangan sampai garis celah jari atau garis atas telapak tangan.                |
| 3. | Lebar Tangan sampai Ibu Jari                             | Adalah jarak lebar dari garis lurus lengan sampai ujung titik pinggir ibu jari dalam keadaan membuka rapat. |
| 4. | Lebar Tangan   | Adalah jarak lebar dari garis pinggir telapak   |

|    |                            |  |
|----|----------------------------|--|
|    | sampai Metakarpal          | tangan sampai garis pinggir jari telunjuk  |
| 5. | Lingkar Metakarpal         | Adalah pengukuran dimensi tangan dan lengan dengan meteran gulung, bagian ini diukur melingkar pada telapak tangan pada empat jari jarak lebar dari garis pinggir telapak tangan sampai garis pinggir jari telunjuk. |
| 6. | Lingkar Lengan Atas        | Adalah pengukuran dimensi tangan dan lengan dengan meteran gulung, bagian ini diukur melingkar pada lengan atas untuk mendapatkan ukuran lengan atas maksimum.   |
| 7. | Lingkar Lengan Bawah       | Adalah pengukuran dimensi tangan dan lengan dengan meteran gulung, bagian ini diukur melingkar pada lengan bawah untuk mendapatkan ukuran lengan bawah maksimum diukur di daerah bawah siku.                         |
| 8. | Lingkar Siku               | Adalah pengukuran dimensi tangan dan lengan dengan meteran gulung, bagian ini diukur melingkar pada siku, lengan dalam keadaan lurus.  |
| 9. | Lingkar Pergelangan Tangan | Adalah pengukuran dimensi tangan dan lengan dengan meteran gulung, bagian ini diukur melingkar pada pergelangan tangan.  |

A4. Karakteristik individu yang mempengaruhi pengukuran antropometri  
 Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam melakukan pengukuran antropometri antara lain:

1) Umur

Seperti diketahui bersama bahwa manusia tumbuh sejak lahir hingga kira-kira berumur 20 tahun untuk pria dan 17 tahun untuk wanita. Pada saat umur tersebut ukuran tubuh manusia tetap dan cenderung untuk menyusut setelah kurang lebih berumur 60 tahun.

2) Jenis Kelamin

Jenis kelamin menentukan ukuran tinggi badan seseorang karena rata-rata pria pada umumnya memiliki dimensi tubuh yang lebih besar dan tinggi dibandingkan dengan perempuan, kecuali dibagian dada dan pinggul. Secara umum wanita juga hanya mempunyai kekuatan fisik 2/3 dari kemampuan fisik atau kekuatan otot laki-laki. Wanita mempunyai  $VO_2$  max 15-30% lebih rendah dari laki-laki, sehingga menyebabkan persentase lemak tubuh wanita lebih tinggi dan kadar Hb darah lebih rendah daripada laki-laki. Di samping itu, wanita juga mempunyai tenaga aerobik maksimum sebesar 2,4 L/menit, sedangkan pada laki-laki sedikit lebih tinggi yaitu 3,0 L/menit

3) Berat badan

Berat badan merupakan salah satu ukuran yang memberikan gambaran massa jaringan, termasuk cairan tubuh. Berat badan

- sangat peka terhadap perubahan yang mendadak baik karena penyakit infeksi maupun konsumsi makanan yang menurun.
- 4) Suku bangsa

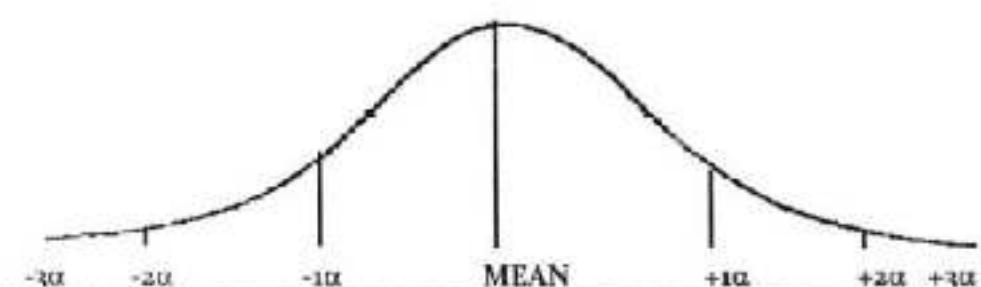
Suku bangsa juga memberikan ciri khas mengenai dimensi tubuhnya. Pada umumnya orang eropa merupakan etnis *kaukasoid* berbeda dengan orang indonesia yang merupakan etnis *mongoloid*. Kecenderungan dimensi tubuh manusia yang termasuk etnis *kaukasoid* lebih panjang bila dibandingkan dengan dimensi tubuh manusia yang termasuk etnis *mongoloid*.

  - 5) Jenis pekerjaan atau latihan

Suatu sifat dasar otot manusia, dimana bila otot tersebut sering dipekerjakan akan mengakibatkan otot tersebut bertambah lebih besar. Misalnya dimensi seorang buruh pabrik, dimensi seorang binaragawan dan sebagainya.

#### A5. Pengolahan Data Antropometri

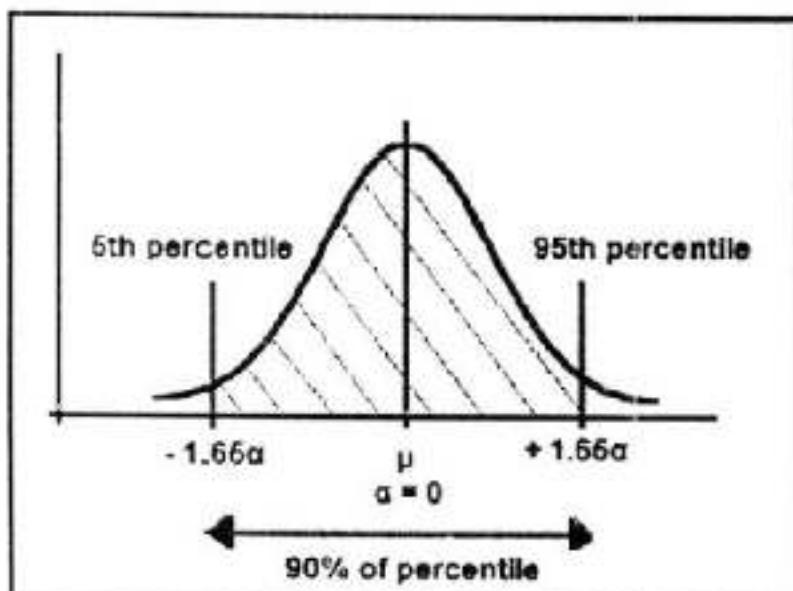
Data hasil pengukuran antropometri diperlukan untuk merancang suatu peralatan dan sarana kerja serta produk sehingga sesuai dengan orang yang akan mengoperasikannya. Sebagian besar data antropometri dinyatakan dalam bentuk persentil (%ile). Suatu populasi untuk kepentingan studi dibagi dalam seratus kategori persentase, dimana nilai tersebut akan diurutkan dari terkecil hingga terbesar pada suatu ukuran tubuh tertentu. Persentil menunjukkan suatu nilai persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau di bawah nilai tersebut. Apabila dalam mendesain produk terdapat variasi untuk ukuran sebenarnya, maka seharusnya dapat merancang produk yang memiliki fleksibilitas dan sifat mampu menyesuaikan (*adjustable*) dengan suatu rentang tertentu (Wignjosoebroto, 2008). Oleh karena itu, untuk penetapan antropometri dapat menerapkan distribusi normal. Dalam statistik, distribusi normal dapat diformulasikan berdasarkan nilai rata-rata dan standar deviasi dari data yang ada serta digabungkan dengan nilai persentil yang telah ada seperti pada Gambar di bawah ini.



Gambar A1. Grafik Normal Distribusi yang berkaitan dengan posisi nilai Mean dan Standar Deviasi

Selama bentuk kurva adalah simetris, maka dapat diartikan bahwa 50% dari populasi pengukuran antropometri adalah lebih pendek dari pada rerata dan 50% nya lagi lebih tinggi atau lebih besar. Dengan

demikian, dapat dinyatakan bahwa dalam distribusi normal, nilai rerata adalah hampir sama dengan persentil ke-50 (50%-ile). Secara umum,  $n$  % populasi adalah lebih pendek atau kecil dari pada  $n$  th %-ile. Sehingga, nilai yang berada di dekat ujung kiri dari garis atau axis horizontal adalah suatu nilai yang disebut sebagai persentil ke-5 (5%-ile), yang mana kita dapat mengatakan secara pasti bahwa 5% populasi lebih pendek/kecil atau hanya 1 dari 20 kemungkinan populasi lebih pendek/kecil. Hal serupa terjadi, pada jarak yang sama dari nilai rerata ke kanan adalah suatu nilai yang dapat kita sebut dengan persentil ke-95 (95%-ile). Pada nilai tersebut dapat kita katakan bahwa hanya 5% populasi adalah lebih tinggi/besar. Maka, nilai 90% populasi adalah antara 5%-ile dan 95%-ile seperti diilustrasikan pada Gambar 2.



Gambar A2. Grafik Normal Distribusi terhadap Nilai 90% Populasi

Distribusi pengukuran merupakan aneka distribusi dari suatu seri pengukuran yang dapat direpresentasikan oleh Nilai Rerata (Mean), Nilai Tengah (Median), dan Mode (Angka yang paling sering muncul). Di dalam distribusi normal, seluruh nilai statistik (mean, median dan mode) adalah sama. Maka 68% dari nilai distribusi normal berada di dalam standar deviasi ( $\alpha$ ) dari sisi mean sbb:

$$\text{Standar Deviasi } (\alpha) = \sqrt{\sum(x - \bar{X})^2 / n - 1}$$

Dimana:  $\bar{X}$  adalah rerata (mean),  $x$  adalah nilai individu dari hasil pengukuran antropometri dan  $n$  adalah jumlah subjek di dalam sampel. Digunakannya  $n-1$  di dalam rumus persamaan ini adalah dengan harapan untuk mengkorksi adanya bias ukuran sampel dan untuk membuat prediksi standar deviasi yang lebih baik dari populasi.

Secara sederhana dapat dijelaskan bahwa nilai rerata  $(\bar{X}) \pm 1 \alpha$  adalah sebesar 68% dari sampel populasi, sementara rerata  $(\bar{X}) \pm 2 \alpha$  dan  $\bar{X} \pm 3 \alpha$  termasuk variabilitas yang mendekati 95% dan 99,8% dari

populasi sampel. Sebagai contoh ilustrasi untuk memudahkan pemahaman dapat disajikan sebagai berikut:

Nilai rerata (mean) adalah 60 sentimeter dengan  $\alpha$  sebesar 4, maka:  
 $X \pm 1 \alpha = 56 - 64$  sentimeter, sehingga meliputi 68% dari sampel  
 $X \pm 2 \alpha = 52 - 68$  sentimeter, sehingga meliputi 95% dari sampel  
 $X \pm 3 \alpha = 42 - 72,4$  sentimeter, sehingga meliputi 99% dari sampel

Hubungan antara rerata ( $X$ ) ± nilai  $\alpha$  dan nilai persentil yang dipilih disajikan seperti pada Tabel 1 di bawah. Dapat dilihat bahwa kisaran 5%-ile sampai 95 %-ile adalah ekuivalen dengan  $X \pm 1,65 \alpha$ .

Tabel A5.  
Penggunaan Rerata ( $X$ ) dan Standar Deviasi ( $\alpha$ ) untuk Mengestimasi Nilai Persentil pada Data dengan Distribusi Normal

| Nilai Persentil | Rumus Estimasi             |
|-----------------|----------------------------|
| 99,5            | $X + (2,58 \times \alpha)$ |
| 99              | $X + (2,32 \times \alpha)$ |
| 97,5            | $X + (1,95 \times \alpha)$ |
| 97              | $X + (1,88 \times \alpha)$ |
| 95              | $X + (1,65 \times \alpha)$ |
| 90              | $X + (1,28 \times \alpha)$ |
| 80              | $X + (0,84 \times \alpha)$ |
| 75              | $X + (0,67 \times \alpha)$ |
| 70              | $X + (0,52 \times \alpha)$ |
| 50              | $X$                        |
| 30              | $X - (0,52 \times \alpha)$ |
| 25              | $X - (0,67 \times \alpha)$ |
| 20              | $X - (0,84 \times \alpha)$ |
| 10              | $X - (1,28 \times \alpha)$ |
| 5               | $X - (1,65 \times \alpha)$ |
| 3               | $X - (1,88 \times \alpha)$ |
| 2,5             | $X - (1,95 \times \alpha)$ |
| 1               | $X - (2,32 \times \alpha)$ |
| 0,5             | $X - (2,58 \times \alpha)$ |

#### A6. Aplikasi Data Antropometri dalam Perancangan Produk / Fasilitas Kerja

Data antropometri yang menyajikan data ukuran dari berbagai macam anggota tubuh manusia dalam percentile tertentu akan sangat besar manfaatnya pada saat perancangan produk ataupun fasilitas kerja yang akan dibuat. Penggunaan data antropometri dapat diaplikasikan secara luas antara lain dalam hal:

- 1) Perancangan area kerja (*work station, mobile, interior, dll.*).
- 2) Perancangan peralatan kerja seperti mesin, *equipment*, perkakas dan sebagainya.

- 3) Perancangan produk-produk konsumtif seperti pakaian, kursi, meja, dan sebagainya.
  - 4) Perancangan lingkungan kerja fisik
- Jadi dapat disimpulkan bahwa data antropometri dapat menentukan bentuk, ukuran dan dimensi yang berkaitan dengan produk yang dirancang. Dalam kaitan ini maka perancangan produk harus mampu mengakomodasikan dimensi dari populasi terbesar yang akan menggunakan produk hasil rancangan tersebut. Secara umum sekurang-kurangnya 90%-95% dari populasi yang menjadi target dalam kelompok pemakai suatu produk haruslah dapat menggunakan produk tersebut.

Untuk mendesain peralatan kerja secara ergonomi yang digunakan dalam lingkungan sehari-hari atau mendesain peralatan yang ada pada lingkungan seharusnya disesuaikan dengan manusia di lingkungan tersebut. Apabila tidak ergonomis akan dapat menimbulkan berbagai dampak negatif bagi manusia tersebut. Dampak negatif bagi manusia tersebut akan terjadi dalam jangka waktu pendek (*short term*) maupun jangka panjang (*long term*). Selanjutnya prinsip-prinsip penerapan data antropometri adalah:

1. Prinsip perancangan bagi individu dengan ukuran ekstrim.  
Berdasarkan prinsip ini, rancangan yang dibuat bisa digunakan oleh individu ekstrim yaitu terlalu besar atau kecil dibandingkan dengan rata-ratanya agar memenuhi sasaran, maka digunakan persentil besar (90%-ile, 95%-ile atau 99%-ile persentil) atau persentil kecil (1%-ile, 5%-ile atau 10%-ile).
2. Prinsip perancangan yang bisa disesuaikan atau distel.  
Rancangan bisa diubah-ubah ukurannya, sehingga cukup fleksibel untuk diaplikasikan pada berbagai ukuran tubuh (berbagai populasi). Dengan menggunakan prinsip ini maka kita dapat merancang produk yang dapat disesuaikan dengan keinginan konsumen. Misalnya kursi perkantoran, kursi pengemudi pada kendaraan. Dalam hal ini kita dapat menggunakan ukuran rentang antara 5 %-ile (batas bawah) dengan 95 %-ile (batas atas).
3. Prinsip perancangan dengan ukuran rata-rata.  
Rancangan didasarkan atas rata-rata ukuran manusia. Prinsip ini dipakai jika peralatan yang didisain harus dapat dipakai untuk berbagai ukuran tubuh manusia. Rancangan peralatan dan sarana kerja berdasarkan data rerata hanya tepat digunakan untuk merancang fasilitas umum atau peralatan kerja yg hanya digunakan sebentar-sebentar. Berdasarkan distribusi populasi, maka bila kita menggunakan data rerata dapat dikatakan bahwa 50% populasi akan kekecilan dan 50% populasi kebesaran terhadap peralatan tersebut.

Berkaitan dengan aplikasi data antropometri yang diperlukan dalam proses perancangan produk ataupun fasilitas kerja, maka ada beberapa sarana/rekomendasi yang bisa diberikan sesuai langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Pertama kali harus ditetapkan anggota tubuh mana yang nantinya akan difungsikan untuk mengoperasikan rancangan tersebut.
- 2) Menentukan dimensi tubuh yang penting dalam proses perancangan tersebut, dalam hal ini perlu juga diperhatikan apakah harus menggunakan data dimensi tubuh statis ataukah data dimensi tubuh dinamis.
- 3) Selanjutnya tentukan populasi terbesar yang harus diantisipasi, diakomodasikan dan menjadi target utama pemakai rancangan produk tersebut. Hal ini lazim dikenal sebagai "segmentasi pasar" seperti produk mainan anak-anak, peralatan rumah tangga untuk wanita, dll.
- 4) Menetapkan prinsip ukuran yang harus diikuti semisal apakah rancangan tersebut untuk ukuran individual yang ekstrim, rentang ukuran yang fleksibel (*adjustabel*) ataukah ukuran rata-rata.
- 5) Memilih persentase populasi yang harus diikuti 90%-ile, 95%-ile, 99%-ile ataukah nilai persentil yang lain yang dikehendaki.
- 6) Untuk setiap dimensi tubuh yang telah diidentifikasi selanjutnya pilih/tetapkan nilai ukurannya dari tabel data antropometri yang sesuai. Aplikasikan data tersebut dan tambahkan faktor kelonggaran (*allowance*) bila diperlukan seperti halnya tambahan ukuran akibat tebalnya pakaian yang harus dikenakan oleh operator, pemakaian sarung tangan dan lain-lain.

#### B. Desain Stasiun Kerja

Banyak pekerja di industri melakukan pekerjaan-pekerjaan yang sama atau serupa pada setiap shift kerja, hal tersebut jika dilakukan secara cepat dan efisien akan menghasilkan suatu produktivitas yang lebih tinggi. Dengan maksud tersebut, maka setiap stasiun kerja harus didesain untuk menyerasikan antara kebutuhan individu pekerja (seperti; ketinggian objek kerja, jangkauan optimum, ukuran objek yang dikerjakan, dll.) dan tentunya tetap mempertimbangkan jenis mesin yang digunakan dan pekerjaan yang dilakukan.

Pendekatan secara sistemik untuk menentukan dimensi stasiun kerja dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi variabilitas populasi pemakai yang didasarkan pada etnik, jenis kelamin dan umur.
- b. Mendapatkan data antropometri yang relevan dengan populasi pemakai.
- c. Pengukuran antropometri perlu mempertimbangkan pakaian, sepatu dan posisi normal.
- d. Menentukan kisaran ketinggian dari pekerjaan utama. Penyediaan kursi dan meja kerja yang dapat diadaptasi operator

dimungkinkan bekerja dengan sikap duduk maupun berdiri secara bergantian.

- e. Tata letak dari peralatan, kontrol harus dalam kisaran jangkauan optimum.
- f. Menempatkan displai yang tepat sehingga operator dapat melihat objek dengan pandangan yang tepat dan nyaman.
- g. Review terhadap desain stasiun kerja secara berkala.

Area atau ruang lingkup desain stasiun kerja meliputi area sebagai berikut:

#### B1. Desain Ketinggian Area Kerja

Stasiun kerja secara umum haruslah dapat mengakomodasi rentangan tinggi badan dari seluruh pekerja untuk menjamin bahwa persentasi terbesar populasi dapat bekerja secara optimal. Faktor-faktor yang sangat penting dalam mendesain area kerja adalah ketinggian area/objek kerja, area jangkauan optimal, penyediaan ruang gerak untuk kaki dan juga faktor sudut pandang yang natural dari para pekerja.

Mengingat dimensi ukuran tinggi badan merupakan dimensi antropometri yang sangat penting, maka tinggi badan tersebut perlu diklasifikasikan agar dapat mengakomodasikan seluruh kelompok pengguna dengan rentang ukuran yang cukup luas. Tinggi badan dari suatu populasi secara umum dapat diklasifikasikan menjadi empat (4) grup, seperti pada gambar dibawah ini:

- Grup 1 : adalah kelompok wanita terkecil (hanya 5% lebih kecil)
- Grup 2 : adalah kelompok rerata wanita dan kelompok laki-laki terkecil
- Grup 3 : adalah kelompok wanita terbesar dan kelompok rerata laki-laki
- Grup 4 : adalah kelompok laki-laki terbesar (hanya 5% lebih besar)

Dari ke 4 grup tersebut merupakan suatu hal yang sangat relevan pada saat dilakukan desain terhadap sistem stasiun kerja secara manual, yang dapat merepresentasikan 90% dari populasi pengguna. Klasifikasi berdasarkan grup antropometri tinggi badan tersebut dapat digunakan sebagai dasar mendesain ketinggian area/objek kerja. Desain ketinggian area kerja didasarkan pada rentang tinggi badan, dan jenis pekerjaan yang dilakukan. Jika seluruh dimensi tinggi badan harus dipertimbangkan, maka rerata ketinggian area kerja optimum  $\pm$  102,5 sentimeter (menggunakan ukuran rerata tinggi siku posisi berdiri laki-laki).

Tabel B1. Ketinggian Area Kerja Optimum Berdasarkan Tinggi Badan  
Dan Jenis Pekerjaan

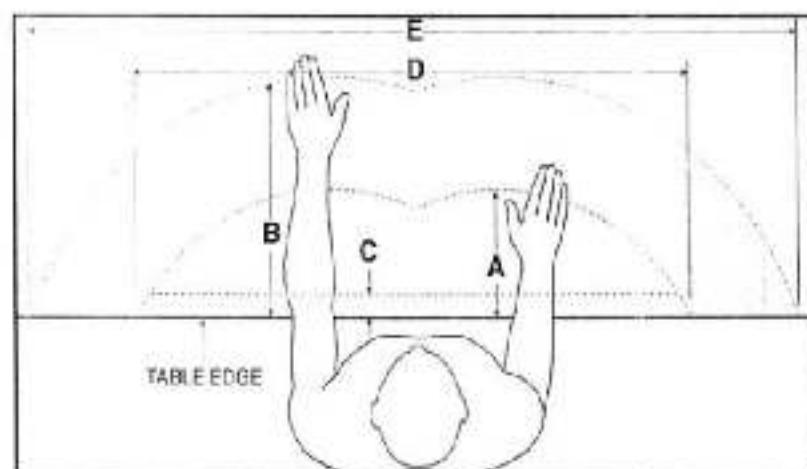
| Rentang Tinggi Badan dalam sentimeter | Grup 1   | Grup 2 | Grup 3 | Grup 4 |
|---------------------------------------|--|--------|--------|--------|
| Jenis Pekerjaan                       | Persyaratan "Tinggi" untuk:<br>- Inspeksi Visual<br>- Pekerjaan perlu ketelitian | 100    | 110    | 115    |
|                                       | Persyaratan "Sedang" untuk:<br>- Inspeksi Visual<br>- Pekerjaan perlu ketelitian | 90     | 100    | 105    |
|                                       | Persyaratan "Rendah" untuk:<br>- Inspeksi Visual                                 | 80     | 90     | 95     |
|                                       | Persyaratan "Tinggi" untuk:<br>- Area Siku                                       |        |        | 105    |

## B2. Lay out Stasiun Kerja

Lay out stasiun kerja duduk harus mempertimbangkan bahwa sebagian pekerja duduk melakukan pekerjaan yang sama sepanjang hari kerja, maka sudah barang tentu harus dipikirkan bagaimana menggunakan mesin-mesin, kursi, dan peralatan kerja lainnya yang ada di tempat kerja dapat disesuaikan dengan masing-masing individu pekerja. Jika stasiun kerja didesain secara tidak ergonomis, maka akan dapat menyebabkan, antara lain:

- Cedera atau kenyeri pada pinggang.
- Terjadinya gangguan kesehatan, seperti repetitive Strain Injuries (RSI). Gangguan kesehatan ini, biasanya terjadi pada anggota tubuh bagian atas (seperti; bahu dan lengan, juga lengan atas, siku, pergelangan tangan, tangan dan jari tangan).
- Permasalahan sirkulasi darah di bagian kaki.

Gambar B2. Menunjukkan dimensi jangkauan normal dan maksimal untuk rata-rata pekerja yang dapat diadaptasi oleh pekerja baik yang lebih pendek maupun yang lebih tinggi.

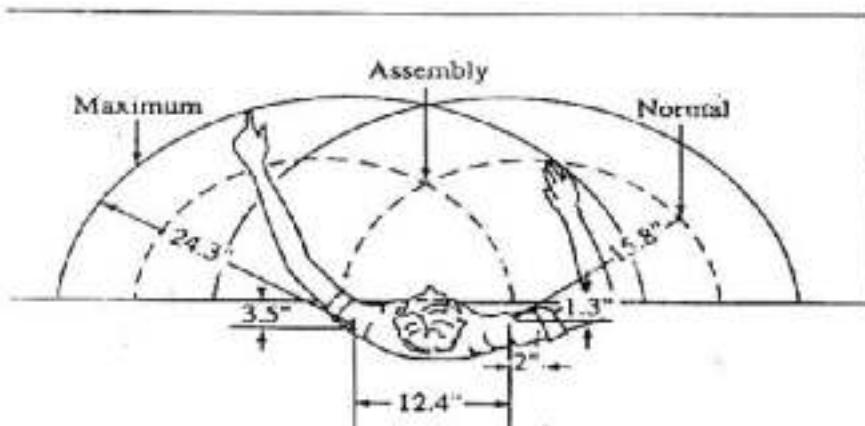


Gambar B2. Layout stasiun kerja duduk terhadap

Keterangan Gambar:

- A= Area kerja yang sering digunakan (25 sentimeter);
- B= Area kerja yang jarang digunakan (50 sentimeter);
- C= Lokasi penempatan peralatan yang digunakan;
- D= Jangkauan optimal(100 sentimeter);
- E= Jangkauan maksimal (160 sentimeter).

Seluruh aspek stasiun kerja berperan penting di dalam menciptakan suatu kenyamanan, kesehatan, keselamatan dan produktivitas kerja. Dengan demikian penempatan peralatan merupakan hal yang sangat penting di dalam orientasi penggunaan dari seluruh peralatan kerja tersebut. Seperti peralatan kerja perkantoran, layout dapat mencakup mulai dari seperangkat komputer, telepon, pencahayaan, stapler, alat tulis, kertas bahkan sampai dengan klip kertas dll, maka perlu dilakukan pengaturan peralatan kerja untuk mengurangi gerakan menjangkau, memuntir dan gerakan paksa sejenisnya.



Gambar B2.1. Ilustrasi Layout Stasiun Kerja duduk Terhadap Jangkauan Pekerja

Keterangan Gambar:

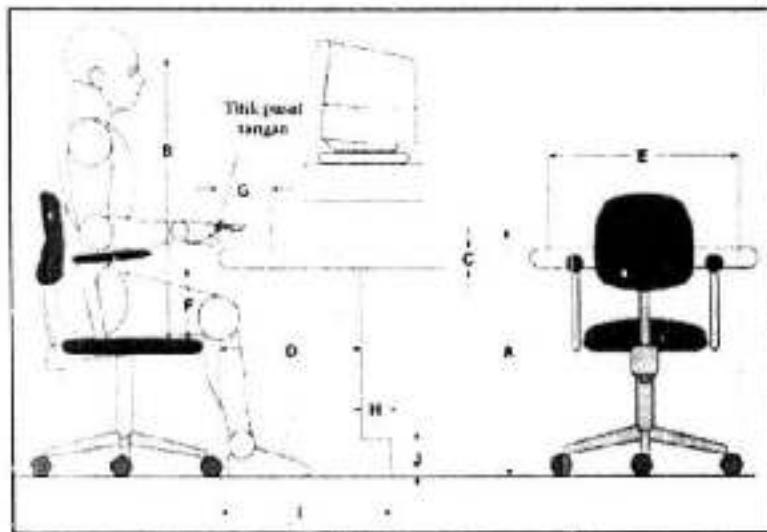
- = Area kerja yang sering digunakan
- = maximum, jangkauan maksimal

### B3. Desain Stasiun Kerja dan Sikap Kerja Duduk

Posisi tubuh dalam kerja sangat ditentukan oleh jenis pekerjaan yang dilakukan. setiap posisi kerja mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap tubuh. Bekerja dengan posisi duduk mempunyai keuntungan antara lain; pembebanan pada kaki; pemakaian energi dan keperluan untuk sirkulasi darah dapat dikurangi. Namun demikian kerja dengan sikap duduk terlalu lama dapat menyebabkan otot perut melembek dan tulang belakang akan melengkung sehingga cepat lelah. Di samping itu, desain stasiun kerja dengan posisi duduk mempunyai derajat stabilitas tubuh yang tinggi, mengurangi kelelahan dan keluhan subjektif bila bekerja lebih dari 2 jam, tenaga kerja juga dapat mengendalikan kaki untuk melakukan

gerakan. Pedoman yang harus diperhatikan terkait dengan stasiun kerja duduk adalah:

- Pada pekerjaan yang dilakukan dengan posisi duduk, tempat duduk yang dipakai harus memungkinkan untuk melakukan variasi perubahan posisi. Ukuran tempat duduk disesuaikan dengan dimensi ukuran antropometri pemakainya.
- Fleksi lutut membentuk sudut 90 derajat dengan telapak kaki bertumpu pada lantai atau injakan kaki. Jika landasan kerja terlalu rendah, tulang belakang akan membungkuk ke depan, dan jika terlalu tinggi bahu akan terangkat dari posisi rileks, sehingga menyebabkan bahu dan leher menjadi tidak nyaman.
- Pekerjaan pada sikap kerja duduk perlu mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:
  - Jika memungkinkan menyediakan meja yang dapat diatur turun dan naik.
  - Landasan kerja harus memungkinkan lengan menggantung pada posisi rileks dari bahu, dengan lengan bawah mendekati posisi horizontal atau sedikit menurun.
  - Ketinggian landasan kerja tidak memerlukan fleksi tulang belakang yang berlebihan.
  - Sudut pandang yang netral yang tidak menyebabkan leher mendongak; injakan kaki sebagai sarana relaksasi.
  - Ketersediaan akses terhadap kaki.
  - Posisi tangan yang netral yang tidak menyebabkan bahu terangkat.



Gambar B3. Ilustrasi Desain Stasiun Kerja Duduk

Keterangan Gambar:

- a. Tinggi landasan kerja adalah setinggi siku duduk
- b. Tinggi visual pekerjaan adalah setinggi mata duduk, sesuaikan sandaran kursi sehingga punggung bawah Anda ditopang dengan baik
- c. Ketebalan landasan kerja

- d. Kedalaman meja untuk kemudahan akses kursi agar lutut tidak sampai membentur kedalaman meja
  - e. Lebar kaki kursi beroda yang harus diperhitungkan terhadap lebar ruang bebas di bawah meja
  - f. Jarak antara landasan kursi dengan landasan meja bagian bawah untuk mempertimbangkan ukuran tebal paha.
  - g. Lokasi penempatan peralatan yang sering digunakan, untuk mempertimbangkan ukuran panjang tangan (dari pergelangan sampai ujung jari tengah)
  - h. Kedalaman meja bagian bawah untuk kemudahan akses kaki
  - i. Pastikan ada ruang yang cukup dibawah meja untuk pergerakan kaki, panjang D + H
  - j. Tinggi kedalaman meja bagian bawah untuk kemudahan akses kaki.
- Ketinggian bangku untuk pekerjaan sambil duduk:
    - Pria : 550 (tinggi lutut) + 25 (sepatu) + 25 (kelonggaran) = 600 milimeter
    - Wanita: 540 (tinggi lutut) + 40 (sepatu) + 25 (kelonggaran) = 645 milimeter

#### B4. Desain Stasiun Kerja dan Sikap Kerja Berdiri

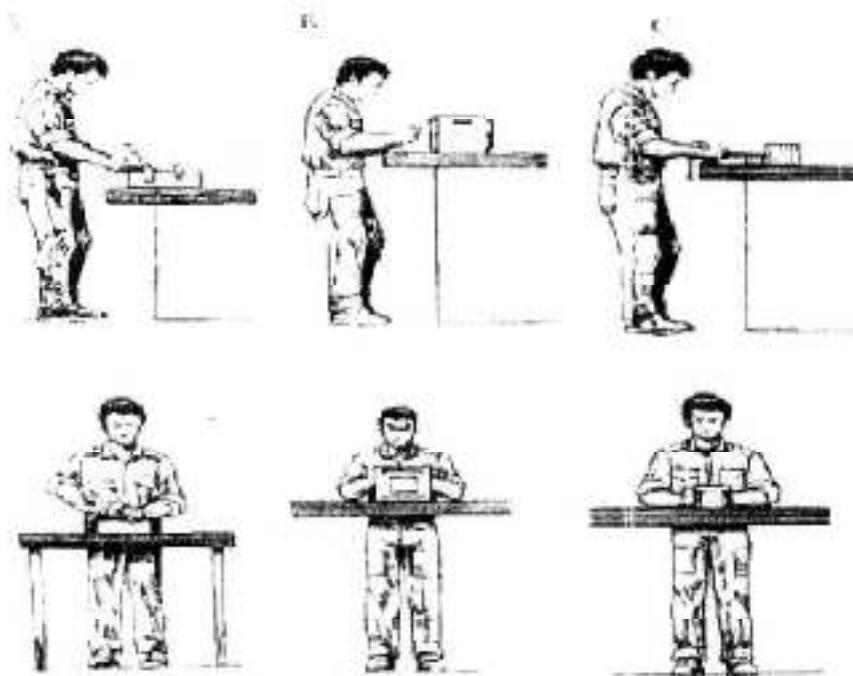
Selain posisi kerja duduk, posisi kerja berdiri juga sangat banyak ditemukan di perusahaan, seperti pada industri perakitan, elektronik, otomotif dll. Seperti halnya posisi duduk, posisi kerja berdiri juga mempunyai keuntungan maupun kerugian. Sikap berdiri merupakan sikap siaga baik fisik maupun mental, sehingga aktivitas kerja yang dilakukan lebih cepat, kuat dan teliti. Namun demikian mengubah posisi duduk ke berdiri dengan masih menggunakan alat kerja yang sama akan melelahkan. Pada dasarnya berdiri itu sendiri lebih melelahkan daripada duduk dan energi yang dikeluarkan untuk berdiri lebih banyak 10-15% dibandingkan dengan duduk. Untuk meminimalkan pengaruh kelelahan dan keluhan subjektif maka pekerjaan harus didesain agar tidak terlalu banyak menjangkau, membungkuk, atau melakukan gerakan dengan posisi kepala yang tidak alamiah. Hal-hal yang harus dipertimbangkan terkait pekerjaan yang paling baik dilakukan dengan posisi berdiri adalah sebagai berikut:

- 1) Tidak tersedia tempat untuk kaki dan lutut;
- 2) Harus memegang objek yang berat (lebih dari 4,5 kg);
- 3) Sering menjangkau ke atas, ke bawah, dan ke samping;
- 4) Sering dilakukan pekerjaan dengan menekan ke bawah; dan
- 5) Di perlukan mobilitas tinggi.

Dalam mendesain ketinggian landasan kerja untuk posisi kerja berdiri, secara prinsip hampir sama dengan desain ketinggian landasan kerja posisi duduk. Pedoman ergonomis tentang ketinggian landasan kerja posisi berdiri didasarkan pada ketinggian siku berdiri adalah:

- Untuk pekerjaan memerlukan ketelitian dengan maksud untuk mengurangi pembebatan statis pada otot bagian belakang, tinggi landasan kerja adalah 5-10 sentimeter di atas tinggi siku berdiri.
- Selama kerja manual, di mana pekerja sering memerlukan ruangan untuk peralatan, material dan kontainer dengan berbagai jenis, tinggi landasan kerja adalah 5-10 sentimeter di bawah tinggi siku berdiri.
- Untuk pekerjaan yang memerlukan penekanan dengan kuat, tinggi landasan kerja adalah 10-15 sentimeter di bawah tinggi siku berdiri.

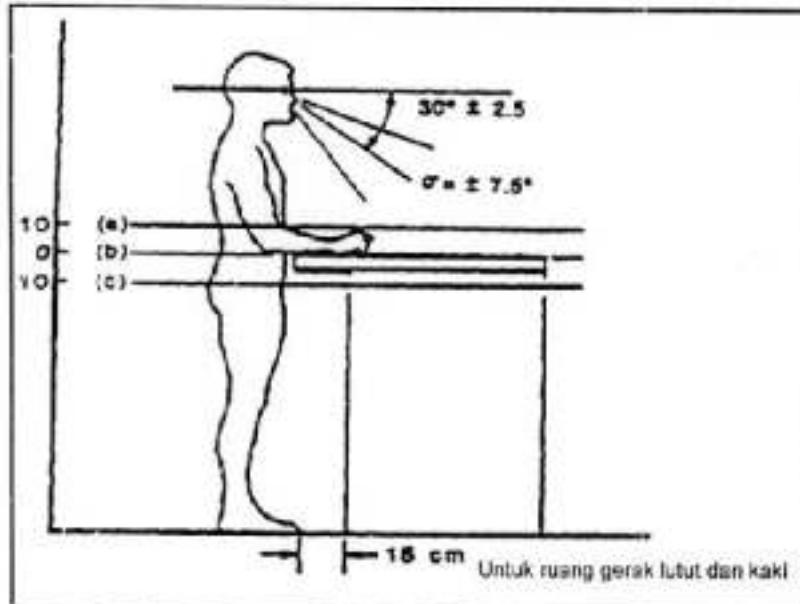
Ketinggian landasan kerja untuk sikap kerja berdiri berdasarkan jenis pekerjaan dan hubungan antara ketinggian landasan objek kerja dengan sudut pandang adalah seperti gambar di bawah ini.



Gambar B4. Ilustrasi landasan kerja untuk sikap kerja berdiri

Keterangan Gambar:

- Pekerjaan memerlukan penekanan (kerja berat), tinggi landasan kerja 10-15 sentimeter di bawah tinggi siku berdiri
- Pekerjaan memerlukan ketelitian, untuk mengurangi pembebatan statik pada otot bagian belakang, maka tinggi landasan kerja 5-10 sentimeter di atas tinggi siku berdiri
- Pekerjaan ringan, tinggi landasan kerja sedikit lebih rendah dari tinggi siku berdiri



Gambar B4. Ketinggian landasan objek kerja dengan sudut pandang

Keterangan Gambar:

- Pekerjaan yang memerlukan ketelitian, memerlukan penopang siku
- Pekerjaan ringan
- Pekerjaan berat yang memerlukan penekanan

Dalam hal pekerjaan yang dilakukan dengan berdiri, maka perlu didesain sesuai dengan persyaratan untuk ruang kerja berdiri. Apabila memungkinkan, desain ruang kerja harus memungkinkan adanya kemudahan untuk pemeliharaan baik secara rutin maupun secara singkat yang dilakukan dengan posisi berdiri. Dalam desain ruang kerja untuk posisi berdiri ini, terdapat beberapa hal yang harus dipertimbangkan, adalah:

- Penempatan displai normal. Displai visual yang dipasang pada panel vertikal dan yang digunakan untuk operasi peralatan normal harus ditempatkan antara 104 sentimeter dan 178 sentimeter di atas permukaan kerja berdiri. Pada seluruh konfigurasi panel, sudut dari pusat displai terhadap sudut pandang adalah  $\geq 45^\circ$  untuk berbagai posisi kerja. Displai sebaiknya ditempatkan di dalam batas atas lapangan pandang 5%-ile wanita (contoh;  $75^\circ$ ) di atas garis pandang horizontal (diasumsikan bahwa tinggi mata berdiri wanita adalah 140 sentimeter).
- Penempatan displai khusus. Displai yang memerlukan ketelitian dan sangat sering dibaca harus ditempatkan sehingga pusat displai berada antara 127 sentimeter dan 165 sentimeter di atas permukaan kerja berdiri.
- Penempatan alat kontrol normal. Seluruh alat kontrol pada permukaan yang vertikal dan alat kontrol yang digunakan dalam operasi peralatan normal harus ditempatkan pada lokasi antara 86 sentimeter dan 178 sentimeter di atas permukaan kerja berdiri. Dan jika diperlukan kedalaman pemasangan, maka seluruh alat

- kontrol harus dipasang pada lokasi di dalam radius jangkauan 5%-ilc wanita (sekitar 64 sentimeter).
- Penempatan alat kontrol khusus. Alat kontrol yang memerlukan ketelitian atau sangat sering digunakan dan alat kontrol untuk emergensi harus dipasang antara 86 sentimeter dan 135 sentimeter di atas permukaan kerja berdiri dan tidak lebih jauh dari 53 sentimeter dari tanda garis pusat pekerja yang paling sering berada pada tempat tersebut pada posisi berdiri.

Tabel B4.  
Dimensi Ukuran Ruang Bebas Gerak Untuk  
Pekerjaan Dengan Sikap Berdiri

| No | Ruang Gerak Posisi Berdiri                         | Ukuran Minimum (Cm) | Ukuran yang Disarankan (Cm) |
|----|--|---------------------|-----------------------------|
| 1  | Ruang bebas gerak horizontal untuk lalu lalang     | 50,8                | 81,3                        |
| 2  | Ruang bebas di atas kepala                         | 196                 | 201                         |
| 3  | Jangkauan maksimum di atas kepala                  | -                   | 180,3                       |
| 4  | Kedalaman maksimum untuk jangkauan                 | -                   | 58,4                        |
| 5  | Ruang untuk berdiri pada saat bekerja di balik rak | 106,7               | 102,2                       |
| 6  | Ruang bebas gerak kaki                             | 10,4                | -                           |

### B5. Desain Stasiun Kerja dan Sikap Kerja Dinamis

Baik desain stasiun kerja untuk posisi duduk maupun berdiri ke duanya mempunyai keuntungan dan kerugian. Dengan demikian kita perlu mengambil keuntungan dari ke dua posisi tersebut dan mengkombinasikan antara desain stasiun kerja untuk posisi duduk dan berdiri menjadi satu desain dengan batasan sebagai berikut:

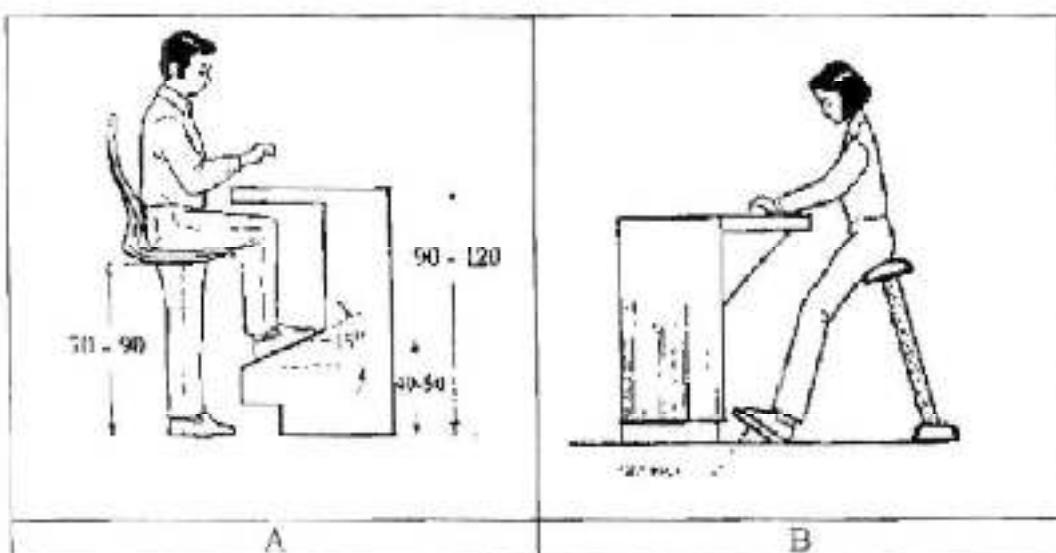
- Pekerjaan dilakukan dengan duduk pada suatu saat dan pada saat lainnya dilakukan dengan berdiri saling bergantian;
- Perlu menjangkau sesuatu lebih dari 40 sentimeter ke depan dan atau 15 sentimeter di atas landasan kerja; dan
- Tinggi landasan kerja dengan kisaran antara 90-105 sentimeter, merupakan ketinggi yang paling tepat baik untuk posisi duduk dan berdiri.
- Posisi duduk-berdiri yang telah banyak dilakukan penelitian di industri, ternyata mempunyai keuntungan secara biomekanis, karena tekanan pada tulang belakang dan pinggang 30% lebih rendah dibandingkan dengan posisi duduk saja atau berdiri saja.

Tabel B5

Pemilihan sikap kerja terhadap jenis pekerjaan yang berbeda-beda.

| Jenis Pekerjaan  | Sikap Kerja yang Dipilih |                |
|--|--------------------------|----------------|
|  | Pilihan Pertama          | Pilihan Ke Dua |
| Mengangkat >5 kg                                       | Berdiri                  | Duduk-berdiri  |
| Bekerja dibawah tinggi siku                            | Berdiri                  | Duduk-berdiri  |
| Menjangkau horizontal di luar daerah jangkauan optimum | Berdiri                  | Duduk-berdiri  |
| Pekerjaan ringan dengan pergerakan berulang            | Duduk                    | Duduk-berdiri  |
| Pekerjaan perlu ketelitian                             | Duduk                    | Duduk-berdiri  |
| Inspeksi dan monitoring                                | Duduk                    | Duduk-berdiri  |
| Sering berpindah-pindah                                | Duduk-berdiri            | Berdiri        |

Sumber: Helander, 1995



Gambar B5. Ilustrasi Stasiun Kerja Dinamis

Keterangan Gambar:

- A. Desain Stasiun Kerja Sikap Kerja Dinamis (Duduk di Suatu Saat dan Berdiri atau Duduk-Berdiri pada Saat Lainnya) Sesuai Keinginan Pekerja dengan Penyediaan landasan duduk dengan ketinggian yang disesuaikan dengan ketinggian landasan kerja berdiri dengan mempertimbangkan akses kaki dan injakan kaki.
- B. Desain Stasiun Kerja Sikap Kerja Dinamis (Duduk di Suatu Saat dan Berdiri atau Duduk-Berdiri pada Saat Lainnya) Sesuai Keinginan Pekerja dengan Penyediaan landasan duduk dengan ketinggian yang disesuaikan dengan ketinggian landasan kerja berdiri.

Posisi duduk-berdiri merupakan posisi terbaik dan lebih dikehendaki daripada hanya posisi duduk saja atau berdiri saja. Hal tersebut disebabkan karena memungkinkan pekerja berganti posisi kerja untuk mengurangi kelelahan otot karena sikap paksa dalam satu posisi kerja.

Posisi duduk-berdiri yang telah banyak dicobakan di industri, ternyata mempunyai keuntungan secara biomekanis di mana tekanan pada tulang belakang dari pinggang 30% lebih rendah di bandingkan dengan posisi duduk maupun berdiri terus menerus. Hal tersebut tentunya dapat dipakai sebagai pertimbangan dalam intervensi ergonomi, sehingga penerapan posisi kerja duduk-berdiri dapat memberikan keuntungan-keuntungan bagi sebagian besar tenaga kerja. Konsep desain stasiun kerja duduk-berdiri, merupakan konsep yang harus memungkinkan pekerjaan dilakukan dengan satu ketinggian area kerja optimum untuk sikap kerja duduk dan sekaligus untuk sikap kerja berdiri. Mengingat rentangan dimensi ukuran tinggi badan, khususnya tinggi siku cukup luas, maka desain harus dapat mengakomodasikan seluruh populasi pekerja yang menggunakannya. Konsep demikian, akan memungkinkan pekerja selalu dapat merubah posisi tubuh, yang mana akan dapat mengurangi stress fisik dan meningkatkan performansi kerja. Namun demikian, desain ini tidak mungkin dilakukan dengan desain stasiun kerja untuk posisi duduk dan berdiri secara sendiri-sendiri, melainkan kombinasi dari kedua sikap kerja tersebut. Sebagai contoh, stasiun kerja yang ergonomis pada produksi bagian *assembly*. Stasiun kerja duduk-berdiri dapat dilakukan secara simultan atau melalui rotasi kerja, stasiun kerja juga dapat diatur sesuai dimensi antropometri pekerja.

B6. Syarat-syarat area kerja yang benar adalah sebagai berikut:

1. Dimensi area kerja harus sesuai dengan dimensi anggota tubuh tertentu (seperti: tinggi objek kerja dengan tinggi mata) sehingga pekerjaan dapat dilihat dengan mudah dengan jarak optimal dan sikap duduk yang nyaman. Makin kecil ukuran benda, makin dekat jarak lihat optimal dan makin tinggi area kerja.
2. Pegangan, handel, peralatan dan alat-alat pendukung kerja lainnya harus ditempatkan sedemikian rupa pada meja atau bangku kerja agar berada pada area optimum jangkauan kerja.
3. Kerja otot statis dapat dihilangkan atau sangat berkurang dengan pemberian penunjang siku, lengan bagian bawah, atau tangan. Topangan-topangan tersebut harus diberi bahan lembut dan dapat distel, sehingga sesuai bagi pemakainya.

#### B6.1. Desain Kursi Kantor

Tempat duduk harus dibuat sedemikian rupa, sehingga orang yang bekerja dengan sikap duduk mendapatkan kenyamanan dan tidak mengalami penekanan-penekanan pada bagian tubuh yang dapat mengganggu sirkulasi darah pada otot tertentu. Untuk mendesain kursi dant antropometri yang digunakan adalah:

- a. rentang panggul/ lebar pinggul menggunakan persentil 95 (95%-ile);
- b. rentang bahu/ lebar bahu menggunakan persentil 95 (95%-ile);
- c. tinggi siku pada posisi duduk menggunakan persentil 50 (50%-ile) (tidak mengganggu akses kursi ke dalam meja);

- d. tinggi lipatan dalam lutut (*tinggi popliteal*) menggunakan persentil 5 (5%-ile);
- e. tinggi bahu posisi duduk menggunakan persentil 95 (95%-ile);
- f. jarak dari pantat hingga lipatan dalam lutut (*popliteal*) menggunakan persentil 5 (5%-ile);

Tabel B6.1. Desain Kursi Kerja

| No | Tempat duduk (kursi)      | Kriteria   |
|----|---------------------------|--|
| 1  | Tinggi kursi              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tinggi tungkai bawah 5%-ile bila tidak menggunakan injakan kaki.</li> <li>- Tinggi tungkai bawah 95%-ile bila menggunakan injakan kaki.</li> </ul>  |
| 2  | Panjang kursi             | Panjang tungkai atas 5 %-ile   |
| 3  | Lebar kursi               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lebar pinggul 95%-ile bila kursi tidak menggunakan sandara tangan.</li> <li>- lebar bahu 95 %-ile bila kursi menggunakan sandara tangan.</li> </ul>   |
| 4  | Sandaran punggung         | Tinggi bahu duduk 5%-ile. Bentuk sesuai struktur tulang belakang;  |
| 5  | Sandaran tangan           | <p>Jarak antara tepi dalam kedua sandaran tangan lebih besar dari lebar pinggul dan tidak melebihi lebar bahu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tinggi sandaran tangan adalah setinggi siku 95%-ile.</li> <li>- Panjang sandaran tangan adalah panjang lengan bawah 95%-ile.</li> <li>- Jarak antara tepi dalam kedua sandaran tangan adalah lebar bahu 95%-ile</li> </ul> |
| 6  | Sudut alas duduk          | Sudut alas duduk adalah horizontal dan khusus pada pekerjaan yang tidak memerlukan sedikit membungkuk ke depan alas duduk miring ke belakang, lebar pinggul 95%.   |
| 7  | Tinggi Kursi dapat distel | ukuran rentang tinggi tungkai bawah antara 5%-ile s/d 95%-ile.   |

#### B6.2. Desain Meja Kerja

Tinggi permukaan atas meja kerja dibuat berdasarkan ketinggian siku dan disesuaikan dengan sikap tubuh pada waktu bekerja. Untuk sikap berdiri ukuran-ukuran standar seperti tabel di bawah ini.

Tabel B6.2. Pedoman Umum Meja Kerja

| No  | Meja Kerja          | Kriteria   |
|-----|---------------------|--|
| 1   | Tinggi meja kerja   | Tinggi permukaan atas meja kerja dibuat berdasarkan ketinggian siku dan disesuaikan dengan sikap tubuh pada waktu bekerja.<br>Dapat berpedoman data antropometri 50%-ile<br>- Tinggi siku duduk<br>- Tinggi siku berdiri   |
| 1a. | Untuk sikap berdiri | - Pada pekerja-pekerja yang lebih membutuhkan ketelitian tinggi meja adalah 10-20 sentimeter lebih tinggi dari tinggi siku.<br>- Pada pekerja-pekerja yang memerlukan penekanan dengan tangan tinggi meja adalah 10-20 sentimeter lebih rendah dari tinggi siku. |
| 1b. | Untuk sikap duduk   | Tinggi permukaan atas meja kerja dibuat berdasarkan siku duduk dan disesuaikan dengan jenis pekerjaan.   |
|     | ▪ Tebal daun meja   | Tebal daun meja dibuat sedemikian rupa sehingga dapat memberikan kebebasan bergerak pada kaki.   |
|     | ▪ Permukaan meja    | Rata dan tidak menyilaukan   |
|     | ▪ Lebar meja        | Tidak melebihi jangkauan tangan ke depan dengan berpedoman data 5%-ile   |

### B6.3. Ergonomi Komputer

Pedoman untuk Pemakaian/ Pengoperasian Komputer secara ergonomis dimaksudkan untuk menciptakan kenyamanan kerja pada saat menggunakan komputer:

#### a. Stasiun kerja untuk komputer

- Menggunakan meja yang cukup tempat untuk menata posisi yang paling nyaman untuk CPU, monitor, keyboard, mouse, printer, penyangga dokumen, dan piranti lainnya seperti telpon, alat tulis dan lain-lain.
- Sesuaikan tinggi meja dengan tinggi dan posisi tubuh anda, sehingga saat menggunakan perangkat komputer, posisi komputer tidak terlalu ke atas atau ke bawah. Untuk laptop, tetap gunakan meja yang tingginya sesuai, jangan memaksakan untuk menggunakan laptop di bawah/lantai sehingga membuat posisi badan membungkuk.
- Atur meja dengan mempertimbangkan bagaimana perangkat itu akan digunakan. Perangkat yang paling sering digunakan seperti mouse dan telepon, tempatkan di posisi yang paling mudah dijangkau.
- Dokumen (seperti; buku, laporan, atau bahan cetakan lain) yang dibutuhkan dalam bekerja dengan komputer sebaiknya diletakkan di dekat monitor. Bisa di bawah atau disamping

- b. Posisi duduk pada saat menggunakan komputer
- Paha dalam posisi horizontal dan punggung bagian bawah atau pinggang tersandar.
  - Hindari posisi duduk terlalu di ujung kursi. Bila kursi kurang dapat diatur, bagian bawah punggung dapat dibantu dengan diberi bantal.
  - Telapak kaki harus dapat menumpu secara rata di lantai ketika duduk dan ketika menggunakan *keyboard*. Apabila tidak dapat maka kursinya mungkin terlalu tinggi, solusinya dengan memanfaatkan penyangga kaki.
  - Perlu untuk mengubah posisi duduk selama bekerja karena duduk dalam posisi tetap dalam jangka lama akan mempercepat ketidaknyamanan.

c. *Keyboard*

- Letakkan *keyboard* sesuai dengan arah layar monitor.
- Posisikan *keyboard* sehingga lengan dalam posisi relaks dan nyaman, serta lengan bagian depan dalam posisi horisontal
- Pundak anda dalam posisi relaks tidak tegang dan terangkat ke atas.
- Pergelangan tangan harus lurus, tidak menekuk ke atas atau ke bawah.
- Ketika mengetik tangan harus ikut bergeser kekiri kanan sehingga jari tidak dipaksa meraih tombol-tombol yang dimaksud.
- Hindari memukul tombol, cukup tekan tombol secara halus sehingga tangan dan jari anda tetap relaks. Untuk itu gunakan *keyboard* yang masih dalam kondisi baik.
- Bila perlu, manfaatkan *keyboard* ergonomik yang dirancang untuk dapat diatur sesuai ukuran jari, kebiasaan tata letak huruf dan posisi lengan.
- Manfaatkan fitur *shortcut* dan *macro* untuk melakukan suatu aktivitas di komputer. Misal Ctrl+Z untuk meng-undo. *Shortcut/macro* akan mampu mengurangi aktivitas penekanan tombol.

d. *Mouse*

- Gunakan *mouse* yang mempunyai ukuran sesuai dengan ukuran tangan sehingga nyaman digunakan tangan.
- Tempatkan *mouse* dekat dan di permukaan yang sama dengan *keyboard* sehingga *mouse* dapat diraih dan menggunakananya tanpa harus meregangkan tangan ke posisi yang berbeda apalagi jika harus merentangkan seluruh tangan karena posisi tersebut dapat menyebabkan keadaan tegang dan lelah otot.
- Pegang *mouse* secara ringan dan klik dengan tegas. Gerakkan *mouse* dengan lengan jangan hanya dengan

pergelangan anda. Jangan tumpukan pergelangan atau lengan bagian depan di meja ketika anda menggerakkan mouse. Untuk jenis *rolling-ball mouse*, bersihkan mouse secara periodik karena mouse yang kotor akan mengganggu pergerakan kursor dan menyebabkan pergelangan menjadi tegang. Pertimbangkan untuk menggunakan *scroll-point mouse*, sehingga gerakan *scrolling* di layar dapat lebih mudah dilakukan. Selain itu *optical mouse* sangat baik digunakan untuk memperoleh gerakan kursor yang lebih presisi.

- Jika menggunakan mouse berkabel, hindari penggunaan mouse yang mempunyai kabel terlalu panjang karena akan menyulitkan dalam pergerakan mouse. Sebaiknya gunakan mouse yang dapat diatur panjang pendek kabelnya. Penggunaan *wireless mouse* seperti teknologi infra merah dapat mempermudah pergerakan mouse sehingga mengurangi beban pergerakan tangan.
- Untuk penggunaan laptop terutama untuk pekerjaan menggambar atau pekerjaan lain yang sering melibatkan pemindahan kursor, hindari terlalu sering penggunaan *touchpad* karena dapat membuat jari cepat lelah. Penggunaan mouse dapat mempermudah pekerjaan dan mengurangi beban jari.

e. Monitor

- Posisikan layar monitor sedemikian rupa sehingga pantulan cahaya dari lampu, jendela atau sumber cahaya lainnya dapat diminimalisir.
- Penggunaan filter pada layar monitor dapat mengurangi radiasi yang dipancarkan layar monitor yang diterima mata.
- Atur monitor sehingga mata sama tingginya dengan tepi atas layar, sekitar 5-6 sentimeter di bawah bagian atas casing monitor. Monitor yang terlalu rendah akan menyebabkan leher dan pundak nyeri.
- Atur posisi sehingga jarak operator dan monitor berkisar 45 sentimeter - 60 sentimeter. Monitor yang terlalu dekat mengakibatkan mata tegang, cepat lelah, dan potensi gangguan penglihatan.
- Posisi monitor tepat lurus di depan, jangan sampai memaksa kepala dan leher anda menengok/menoleh untuk melihat layar.
- Atur intensitas pencahayaan dan warna monitor senyaman mungkin terhadap mata. Jangan terlalu redup jangan terlalu terang.
- Bersihkan layar monitor yang kotor karena dapat menimbulkan efek pantulan dan tampilan buram.
- Apabila menggunakan kacamata baca (*bifocal, progressive*), turunkan monitor lebih rendah.

- Apabila menyalin dokumen, letakkan dokumen tersebut didekat monitor/di bawah monitor, untuk mengurangi nyeri dileher karena terlalu banyak menoleh.

### C. Desain Manual Handling Di Tempat Kerja

Jenis pekerjaan mengangkat secara manual adalah pekerjaan mengangkat yang dilakukan berulang-ulang (*repetitive*) dan hanya dilakukan dalam satu periode dalam satu hari kerja. Setiap angkatan dilakukan dengan dua tangan, dengan angkatan tunggal (*mono lifting*) dalam kisaran 30 derajat dari *sagittal (neutral) plane*. Angkatan tunggal mempunyai satu titik asal dan satu titik tujuan angkat, serta satu beban angkat yang sama. Angkatan tunggal dapat dilakukan berulang-ulang dalam satu periode kerja. Standar ini tidak mencakup pekerjaan membawa, mendorong, dan menarik beban. Standar beban angkat dalam hal ini tidak dibedakan antara beban maksimum angkat untuk laki-laki dan perempuan.

Desain *Manual Handling* dikelompokkan dalam 3 Tabel dengan durasi dan frekuensi mengangkat yang berbeda, yaitu:

1. Durasi angkat:  $\leq$  2 jam per hari dengan frekuensi angkat  $\leq$  60 angkatan per jam atau durasi angkat :  $\geq$  2 jam per hari dengan frekuensi angkat  $\leq$  12 angkatan per jam.
2. Durasi angkat:  $>$  2 jam perhari dengan frekuensi angkat  $>$  12 dan  $\leq$  30 angkatan per jam atau durasi angkat :  $\leq$  2 jam per hari dengan frekuensi angkat  $>$  60 dan  $\leq$  360 angkatan per jam.
3. Durasi angkat:  $>$  2 jam perhari dengan frekuensi angkat  $>$  30 dan  $\leq$  360 angkatan per jam.

Nilai Ambang Batas Beban Angkat (NAB Beban Angkat) ditentukan berdasarkan zona vertikal atau jarak titik awal pengangkatan dari lantai dan zona horizontal atau jarak horizontal diukur dari garis vertikal yang melalui titik tengah jarak antar mata kaki ke titik berat beban.

Zona vertikal dibagi menjadi 4, yaitu:

1. Zona antara bawah bahu ke atas bahu (tinggi bahu + 30 sentimeter)
2. Zona antara tinggi genggam ke bawah bahu (tinggi bahu - 8 sentimeter)
3. Zona antara tengah betis ke tinggi genggam (*knuckle height*)
4. Zona antara lantai ke tengah betis, yaitu setengah tinggi antara mata kaki dan lutut

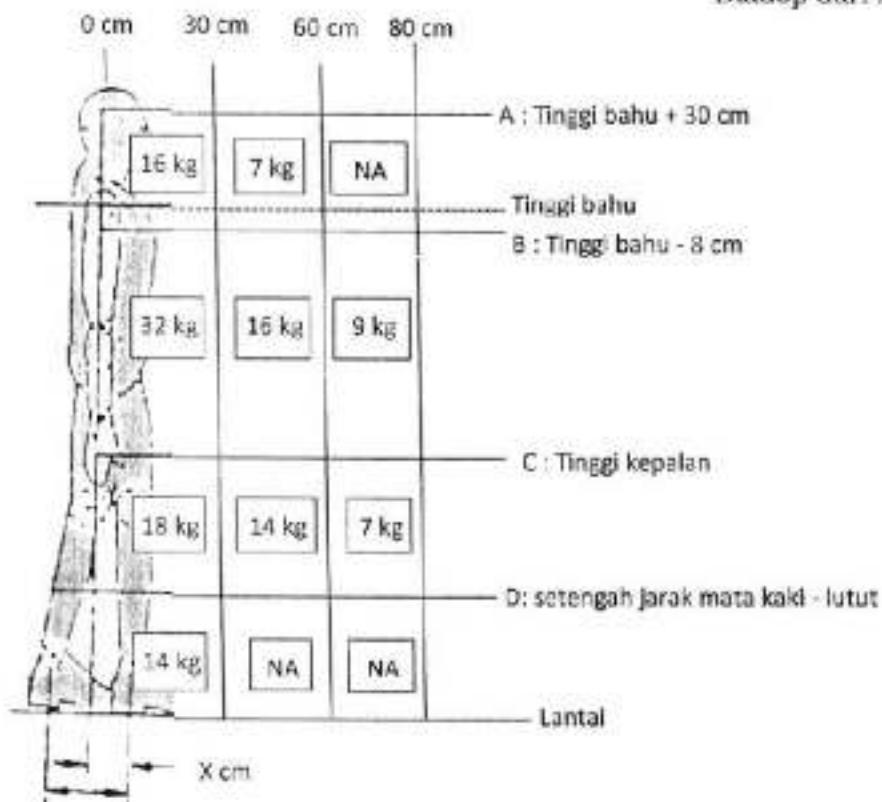
Zona horizontal dibagi menjadi 3 bagian, yaitu:

- a. Dekat (30 sentimeter dari bidang tengah vertikal / *sagittal plane*)
- b. Sedang / intermediate ( $> 30 - 60$  sentimeter dari bidang tengah vertikal / *sagittal plane*)
- c. Extended ( $> 60 - 80$  sentimeter dari bidang tengah vertikal / *sagittal plane*)

Ketiga Tabel dapat lihat pada Gambar 1, 2, dan 3 dibawah ini.

Tabel 1. NAB untuk pekerjaan mengangkat selama:  
 ≤ 2 jam per hari dengan ≤ 60 kali angkatan per jam atau  
 >2 jam per hari dengan ≤ 12 kali angkatan per jam

Diadopsi dari ACGIH 2016

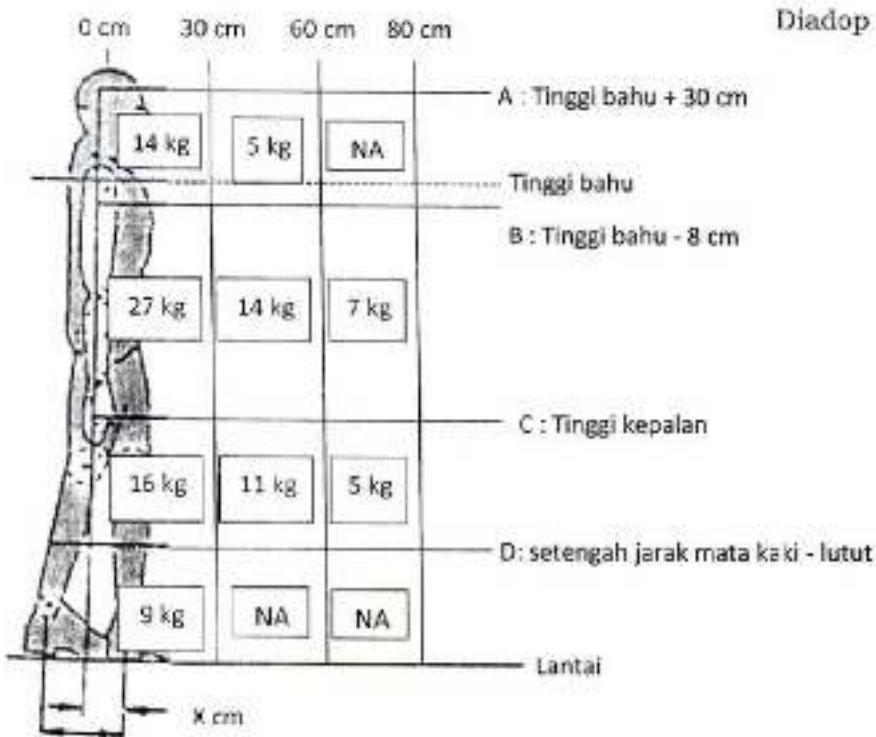


| Zona vertikal   | Zona horizontal <sup>a</sup> |                                 |   |
|---|------------------------------|---------------------------------|---|
|   | Dekat<br>< 30<br>sentimeter  | Sedang<br>30 – 60<br>sentimeter | Extended <sup>b</sup><br>>60 – 80<br>sentimeter |
| I.Batas jangkauan <sup>c</sup> atau 30 sentimeter di atas bahu sampai 8 sentimeter di bawah tinggi bahu | 16 kg                        | 7 kg                            | NA  |
| II.Tinggi genggam <sup>e</sup> sampai di bawah bahu   | 32 kg                        | 16 kg                           | 9 kg  |
| III.Tengah betis sampai tinggi genggam <sup>e</sup>   | 18 kg                        | 14 kg                           | 7 kg  |
| IV.Lantai sampai tinggi setengah betis  | 14 kg                        | NA                              | NA  |

- A. Jarak dari titik tengah antara mata kaki bagian dalam dan beban
- B. Titik awal atau titik akhir angkatan tidak melebihi panjang jangkauan horizontal lebih dari 80 sentimeter, dihitung dari titik tengah antara mata kaki bagian dalam
- C. Pekerjaan rutin mengangkat tidak dimulai atau diakhiri pada tinggi lebih dari 30 sentimeter di atas bahu atau lebih dari 180 sentimeter di atas lantai
- D. Pekerjaan rutin mengangkat tidak dilakukan pada area dengan label TA (Tidak Aman - tidak diketahui batas aman untuk angkatan berulang). Jika

|    |  |
|----|--|
|    | bukti yang ada tidak menunjukkan batas beban yang aman di area TA, professional judgement dapat digunakan untuk menentukan berat yang aman bagi pekerjaan angkat dengan frekuensi rendah dan beban ringan. |
| E. | Posisi anatomi untuk tinggi genggaman diasumsikan bagi seorang pekerja yang berdiri dengan lengan tergantung lurus di sisi tubuh   |

Tabel 2. NAB untuk pekerjaan mengangkat selama:  
 > 2 jam per hari dengan >12 dan ≤ 30 kali angkatan per jam  
 atau  
 ≤2 jam per hari dengan > 60 dan ≤ 360 kali angkatan per jam



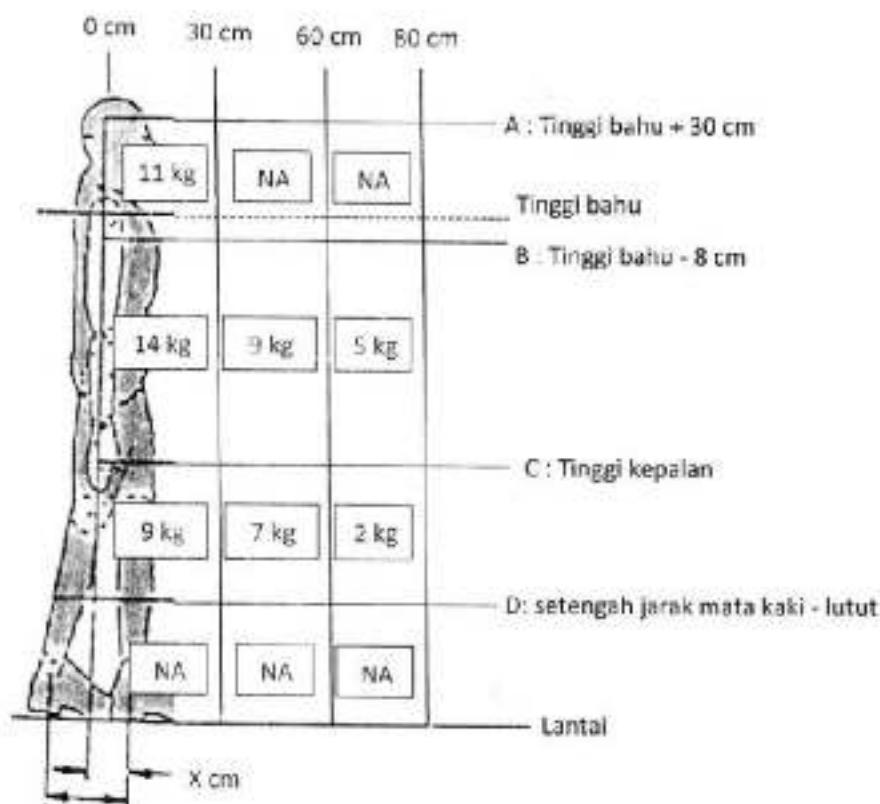
Diadopsi dari ACGIH 2016

| Zona vertikal  | Zona horizontal <sup>a</sup> |                                 |   |
|--|------------------------------|---------------------------------|---|
|  | Dekat<br>< 30<br>sentimeter  | Sedang<br>30 – 60<br>sentimeter | Extended <sup>b</sup><br>>60 – 80<br>sentimeter |
| 1. Batas jangkauan <sup>c</sup> atau 30 sentimeter di atas bahu sampai 8 sentimeter di bawah tinggi bahu | 14 kg                        | 5 kg                            | NA  |
| 2. Tinggi genggam <sup>e</sup> sampai di bawah bahu  | 27 kg                        | 14 kg                           | 7 kg  |
| 3. Tengah betis sampai tinggi genggam <sup>e</sup>   | 16 kg                        | 11 kg                           | 5 kg  |
| 4. Lantai sampai tinggi setengah betis   | 9 kg                         | NA                              | NA  |

|     |   |
|-----|---|
| X : | Setengah jarak dua mata kaki sebelah dalam, sebagai awal perhitungan jarak horizontal (0 sentimeter) ke awal titik angkat atau akhir titik angkat |
| A : | Batas atas jangkauan atas = tinggi bahu + 30 sentimeter, atau ≤ 180 sentimeter dari lantai  |
| B : | Batas bawah jangkauan atas = tinggi bahu – 8 sentimeter   |
| C : | Tinggi kepalan  |
| D : | Setengah jarak mata kaki - lutut  |

Tabel 3. NAB untuk pekerjaan mengangkat selama:  
 >2 jam per hari dengan >30 dan ≤ 360 kali angkatan per jam

Diadopsi dari ACGIH 2016



| Zona vertikal  | Zona horizontal <sup>a</sup> |                                 |   |
|--|------------------------------|---------------------------------|---|
|  | Dekat<br>< 30<br>sentimeter  | Sedang<br>30 – 60<br>sentimeter | Extended <sup>b</sup><br>>60 – 80<br>sentimeter |
| 1. Batas jangkauan <sup>c</sup> atau 30 sentimeter di atas bahu sampai 8 sentimeter di bawah tinggi bahu | 11 kg                        | NA                              | NA  |
| 2. Tinggi genggam <sup>d</sup> sampai di bawah bahu  | 14 kg                        | 9 kg                            | 5 kg  |
| 3. Tengah betis sampai tinggi genggam <sup>d</sup>   | 9 kg                         | 7 kg                            | 2 kg  |
| 4. Lantai sampai tinggi setengah betis   | NA                           | NA                              | NA  |

- A. Jarak dari titik tengah antara mata kaki bagian dalam dan beban
- B. Titik awal atau titik akhir angkatan tidak melebihi panjang jangkauan horizontal lebih dari 80 sentimeter, dihitung dari titik tengah antara mata kaki bagian dalam
- C. Pekerjaan rutin mengangkat tidak dimulai atau diakhiri pada tinggi lebih dari 30 sentimeter di atas bahu atau lebih dari 180 sentimeter di

|    |  |
|----|--|
|    | atas lantai  |
| D. | Pekerjaan rutin mengangkat tidak dilakukan pada area dengan label TA (Tidak Aman - tidak diketahui batas aman untuk angkatan berulang). Jika bukti yang ada tidak menunjukkan batas beban yang aman di area TA, <i>professional judgement</i> dapat digunakan untuk menentukan berat yang aman bagi pekerjaan angkat dengan frekuensi rendah dan beban ringan. |
| E. | Posisi anatomi untuk tinggi genggam diasumsikan bagi seorang pekerja yang berdiri dengan lengan tergantung lurus di sisi tubuh   |

Selanjutnya di bawah ini diberikan pedoman tentang Langkah-langkah Desain Pekerjaan Manual Handling di Tempat Kerja:

1. Tentukan durasi pekerjaan mengangkat, yaitu waktu/ lamanya pekerja melakukan pekerjaan mengangkat pada hari tersebut.
2. Tentukan frekuensi angkat yang harus dilakukan pekerja per jam.
3. Gunakan Tabel NAB Beban Angkat, yang terkait dengan durasi dan frekuensi angkat.
4. Tentukan zona vertikal berdasarkan letak tangan di titik awal pengangkatan.
5. Tentukan zona horizontal, berapa jauh benda yang akan diangkat terhadap tubuh.
6. Pilih NAB Beban Angkat yang sesuai dengan zona horinzontal, berdasarkan frekuensi dan durasi angkat.
7. Pertimbangkan beban di titik tujuan. Bila beban diletakkan dengan cara yang tidak biasa, misalnya dengan perlahan dan hati-hati, ulangi langkah 4 sampai dengan 6, menggunakan titik tujuan angkat (bukan titik awal angkat). NAB Beban Angkat dipilih yang lebih rendah dari kedua NAB tersebut.

Dalam melakukan desain pekerjaan *manual handling*, *professional judgement* harus digunakan untuk mengurangi batas beban sebagaimana tercantum dalam Tabel NAB bila ditemui kondisi-kondisi seperti tertera di bawah ini:

1. Pekerjaan mengangkat dengan frekuensi tinggi, yaitu >360 angkatan per jam.
2. Pekerjaan di luar shift normal: pekerjaan mengangkat dilakukan lebih dari 8 jam sehari.
3. Pekerjaan mengangkat dengan asimetri tinggi (gerakan memutar), yaitu > 30 derajat lebih besar dari *sagittal plane*.
4. Gerakan mengangkat secara cepat dan disertai gerakan memutar (dari samping ke sisi samping yang lain).
5. Mengangkat dengan satu tangan.
6. Mengangkat dalam posisi tubuh bagian bawah yang terbatas, misalnya sambil duduk atau berlutut.
7. Mengangkat dalam kondisi panas dan kelembaban tinggi (lihat NAB untuk *heat stress* dan *heat strain*).
8. Mengangkat benda yang tidak stabil, seperti cairan dengan titik berat yang selalu bergeser atau kurang terkoordinasi, atau pengangkatan ganda dengan beban angkat yang terbagi rata.

9. Mengangkat benda yang sulit dipegang, misalnya kurang tersedianya handel, celah untuk dipegang, atau titik pegang lain.
10. Mengangkat dengan posisi berdiri yang tidak stabil atau tidak ditunjang ke dua kaki dengan baik.
11. Mengangkat dengan posisi tubuh yang sedang menerima getaran atau baru saja selesai menerima getaran dengan intensitas di atas NAB getaran seluruh tubuh.

#### D. Penilaian Batas Beban Angkat Aman Dan Indeks Angkat Objek

Nyeri pinggang atau *Low Back Pain (LBP)* dan cedera pada bagian otot skeletal sebagian besar disebabkan oleh pekerjaan-pekerjaan yang berhubungan dengan aktivitas angkat secara manual. Upaya pengendalian yang ditujukan baik terhadap tenaga kerja maupun pekerjaan yang berkaitan dengan cedera atau nyeri pinggang, sampai sekarang masih merupakan program yang signifikan untuk dilakukan dalam upaya mengurangi komplain kesehatan dan sekaligus menekan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan. Rumus persamaan pekerjaan angkat dari NIOSH (*NIOSH Lifting Equation*) hanyalah merupakan salah satu alat dari suatu upaya komprehensif untuk mencegah ketidakmampuan dan nyeri pada pinggang yang disebabkan oleh pekerjaan tertentu.

##### D.1. Istilah Dan Pengertian

- 1) Batas Beban Angkat yang Direkomendasikan (*Recommended Weight Limit/ RWL*).

*Recommended Weight Limit (RWL)* merupakan produk persamaan pada pekerjaan angkat, merupakan beban yang hampir seluruh tenaga kerja yang sehat mampu untuk mengangkat pada periode waktu tertentu (seperti maksimum 8 jam/hari) untuk suatu pekerjaan pada kondisi yang spesifik tanpa menyebabkan terjadinya resiko, khususnya nyeri pinggang.

Yang dimaksud tenaga kerja yang sehat adalah tenaga kerja yang tidak mempunyai riwayat penyakit yang berkaitan dengan gangguan pada otot skeletal (*Musculoskeletal Disorders*). Selanjutnya RWL dapat dihitung dengan menggunakan rumus persamaan sebagai berikut:

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

- 2) Indeks Angkat (*Lifting Index / LI*).

Indeks Angkat (*Lifting Index / LI*) adalah suatu istilah yang digunakan untuk mengestimasi tingkat stress fisik yang berhubungan dengan pekerjaan mengangkat secara manual. Estimasi tingkat stress fisik merupakan hubungan antara berat beban yang diangkat dan batas berat beban yang direkomendasikan.

3) Pekerjaan Mengangkat (*Lifting Task*).

Pekerjaan Mengangkat (*Lifting Task*) didefinisikan sebagai suatu aktivitas memegang objek yang mempunyai ukuran dan massa secara manual dengan kedua tangan, dan memindahkan objek secara vertikal tanpa alat bantu mekanik.

4) Berat Beban Angkat (*Load Weight / L*).

Berat Beban Angkat (*Load Weight / L*) adalah berat suatu objek yang diangkat dalam satuan kilogram, termasuk kontainernya.

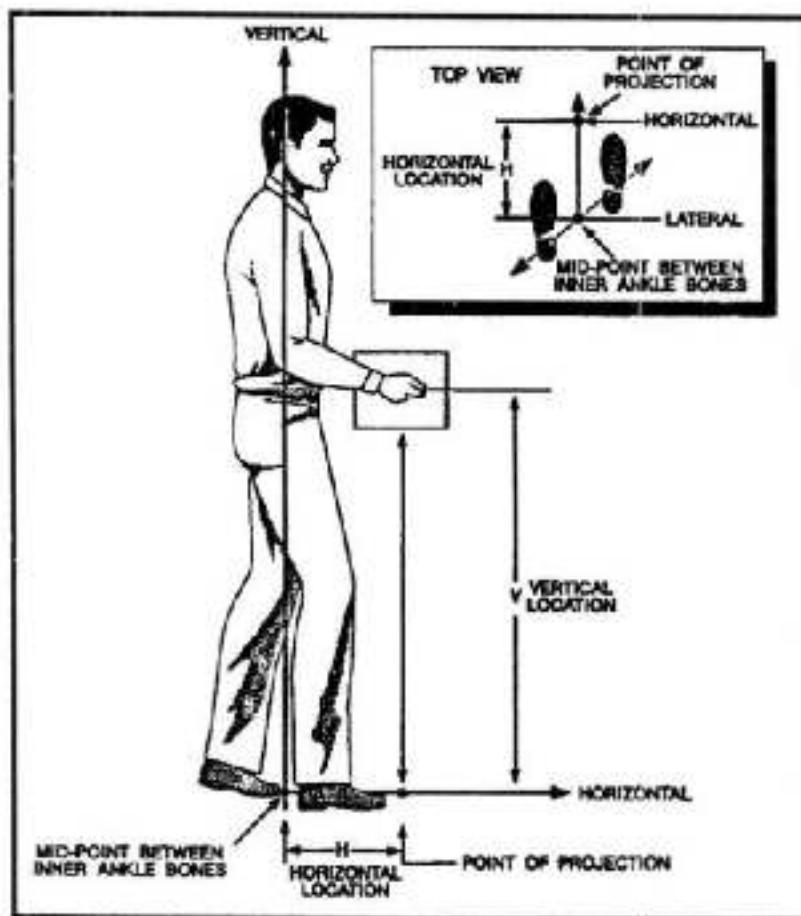
5) Konstansi Berat Beban (*Load Constant / LC*).

Konstansi berat beban adalah suatu nilai konstan dalam rumus persamaan RWL yang didefinisikan sebagai suatu berat yang tetap yaitu 23 kilogram. Pertimbangan umum dari nilai konstan ini adalah bahwa beban maksimum yang mampu diangkat oleh hampir seluruh tenaga kerja yang sehat di bawah kondisi optimum. Sebagai faktor koreksi, mengingat nilai berat konstan ini di dasarkan atas kemampuan optimal angkat orang Amerika pada umumnya (rekomendasi NIOSH), tentunya bila rekomendasi ini diimplementasikan untuk orang-orang asia, termasuk Indonesia, mungkin diperlukan adanya korksi nilai konstans. Dari berbagai literatur dan database data antropometri yang tersedia, ternyata terdapat perbedaan dimensi ukuran tubuh (terutama tinggi badan dan berat badan). Dimana data tinggi badan dan berat badan orang asia, khususnya Indonesia adalah lebih kecil sekitar 10% dibandingkan dengan orang Amerika. Besar kecilnya ukuran antropometri dimaksud, secara umum mempunyai hubungan linier dengan kekuatan angkat seseorang, namun demikian, pendapat ini masih harus terus dikaji secara empiris. Dengan demikian, bila rekomendasi ini diimplementasikan untuk kepentingan tenaga kerja di Indonesia, nilai koreksi untuk *Load Constant (LC)* yang paling mendekati adalah antara 20 s.d. 21 kilogram. Mengingat nilai LI ditentukan dari pembagian antara berat beban (L) dengan nilai RWL, maka konsekuensinya semakin kecil nilai LC akan semakin kecil nilai RWL yang secara otomatis akan memperbesar nilai LI. Sebagai catatan, bahwa semua perhitungan dalam aplikasi rekomendasi ini masih tetap menggunakan nilai LC 23 kilogram.

6) Lokasi Horizontal (*Horizontal Location / H*).

Lokasi Horizontal Adalah jarak tangan dari titik tengah badan antara pergelangan kaki (*ankles*) dalam satuan sentimeter yang diukur dari tempat asal (*Origin of Lift*) sampai tempat angkat yang dituju (*Destination of Lift*).

- 7) Lokasi Vertikal (*Vertical Location / V*).  
 Lokasi Vertikal Adalah jarak tangan di atas lantai dalam satuan sentimeter yang diukur dari tempat asal (*Origin of Lift*) sampai tempat angkat yang dituju (*Destination of Lift*).
- 8) Jarak Angkut Vertikal (*Vertical Travel Destination / D*).  
 Jarak Angkut adalah nilai perbedaan absolut antara ketinggian vertikal pada tempat asal (*origin*) dan tempat angkat yang dituju, dalam satuan sentimeter.
- 9) Sudut Asimetri (*Asymmetry Angle/A*).  
 Sudut Asimetri adalah pengukuran sudut tentang berapa jauh suatu objek ditempatkan dari bagian depan tenaga kerja (*mid-sagittal plane*) pada saat permulaan atau berakhirnya aktivitas mengangkat, dalam satuan derajat yang diukur dari tempat asal (*Origin of Lift*) sampai tempat angkat yang dituju (*Destination of Lift*). Sudut asimetri didefinisikan dari lokasi beban ke titik tengah tubuh tenaga kerja, dimana sikap tubuh dalam keadaan alamiah yaitu kedua tangan berada di depan tubuh dan kaki dan bahu sedikit membungkuk.
- 10) Frekuensi Angkat (*Lifting Frequency / F*).  
 Frekuensi Angkat adalah rata-rata jumlah angkatan per menit, dengan periode lebih dari 15 menit.



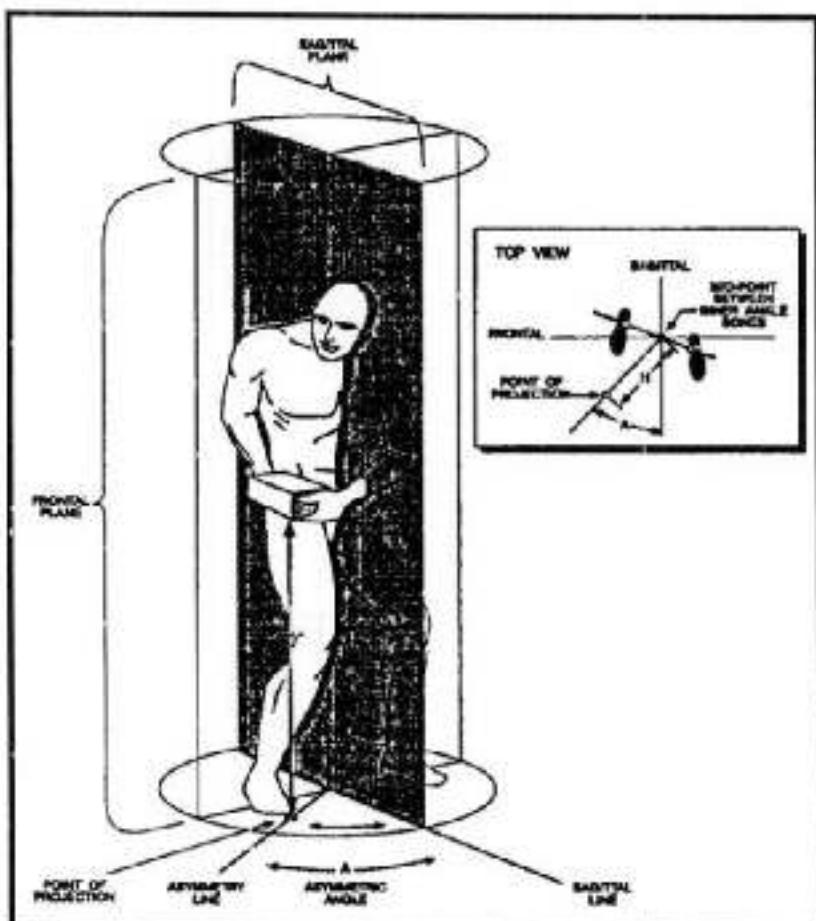
Gambar D1. Ilustrasi Gambar yang Merepresentasikan Lokasi Tangan

11) Durasi Angkat (*Lifting Duration*).

Durasi Angkat adalah klasifikasi lamanya waktu angkat yang dikelompokkan dengan distribusi waktu kerja (*work-time*) dan waktu pemulihan (*recovery-time*). Selanjutnya durasi angkat dapat diklasifikasikan menjadi 3 klasifikasi yaitu durasi pendek (<1 jam), durasi sedang (1-2 jam) dan durasi panjang (>2-8 jam), tergantung dari jenis pekerjaan yang dilakukan.

12) Klasifikasi Pegangan (*Coupling Classification*).

Klasifikasi Pegangan adalah klasifikasi kualitas pegangan tangan dengan pegangan objeknya. Kualitas pegangan dapat diklasifikasikan menjadi tiga klasifikasi yaitu; baik (*good*), sedang (*fair*) dan jelek (*poor*).



Gambar D2. Ilustrasi Gambar yang Merepresentasikan Sudut Asimetri

13) *Significant Control*.

*Significant Control* adalah suatu hal yang menjelaskan tentang suatu kondisi yang memerlukan "penempatan yang cermat dan hati-hati" dari beban pada destinasi angkat, seperti: 1) tenaga kerja dapat menggenggam kembali beban dekat destinasi angkat; 2) tenaga kerja harus mempunyai momentum untuk dapat menahan objek pada destinasi; dan 3) tenaga kerja harus mempunyai posisi yang baik untuk meletakkan beban pada destinasi.

## D2. Batasan Pekerjaan Angkat (*Lifting Task Limitation*)

Rumus persamaan untuk pekerjaan mengangkat adalah merupakan suatu alat yang dapat digunakan untuk menilai stress fisik dari pekerjaan mengangkat secara manual yang menggunakan kedua tangan. Sebagai suatu alat, maka aplikasinya terbatas pada kondisi dan pekerjaan tertentu. Secara spesifik, rumus persamaan tersebut didesain untuk pekerjaan mengangkat yang berkaitan dengan kriteria yang mencakup data dan asumsi biomekanik, fisiologi kerja, dan psikologis kerja. Berdasarkan daftar identifikasi dari suatu kondisi kerja, yang mana aplikasi rumus persamaan angkat, akan dapat mengestimasi tekanan fisik (*under estimate* atau *over estimate*) yang berhubungan dengan aktivitas pekerjaan tertentu. Selanjutnya, pembatasan lingkup untuk pekerjaan angkat dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) *Lifting Equation* didasarkan pada asumsi bahwa aktivitas manual handling hanya melibatkan pekerjaan angkat minimal dan tidak memerlukan pengerahan energi secara signifikan, khususnya, pada saat melakukan aktivitas mengangkat yang berulang-ulang atau repetitif. Contoh pekerjaan bukan mengangkat (*non-lifting*) meliputi; menahan (*holding*), mendorong (*pushing*), menarik (*pulling*), membawa atau mengangkut (*carrying*), berjalan (*walking*) dan memanjat (*climbing*). Jika aktivitas *non-lifting* melibatkan lebih dari 10% dari total aktivitas tenaga kerja, maka diperlukan pengukuran pengerahan energi (*energy expenditures*) dan atau denyut jantung (*heart rate*) untuk menilai kebutuhan metabolisme dari pekerjaan-pekerjaan yang berbeda. Rumus persamaan ini masih dapat diterapkan jika untuk jenis pekerjaan menahan objek dan membawa objek yang ringan atau kecil, tetapi jenis pekerjaan membawa atau mengangkut objek/barang harus dibatasi untuk satu atau dua langkah dan pada jenis pekerjaan menahan objek hanya dilakukan untuk beberapa detik saja.
- 2) *Lifting Equation* tidak termasuk faktor-faktor pekerjaan pada kondisi-kondisi yang tidak dapat diprediksi, seperti; pekerjaan dapat menyebabkan terpeleset, terjatuh atau beban yang diangkat terlalu berat. Tambahan analisis biomekanik mungkin diperlukan untuk menilai stress fisik pada persendian yang terjadi karena insiden trauma sebelumnya. Lebih dari itu, jika lingkungan kerja ekstrim, seperti: suhu udara dan kelembaban terlalu rendah atau tinggi, maka diperlukan penilaian metabolisme secara independen untuk mengetahui efek dari variabel-variabel denyut jantung dan konsumsi energi.
- 3) *Lifting Equation* tidak didesain untuk menilai pekerjaan mengangkat dengan satu tangan, mengangkat dengan duduk atau berlutut, dan mengangkat di ruang kerja yang sempit. Rumus persamaan ini juga tidak dapat diterapkan pada pekerjaan mengangkat untuk beban yang tidak stabil. Untuk tujuan penerapan rumus persamaan ini suatu beban yang tidak stabil

(*unstable load*) didefinisikan sebagai suatu objek yang berada pada lokasi pusat massa tubuh (*center of mass*) yang bervariasi selama pekerjaan mengangkat berlangsung, seperti: kontainer berisi cairan atau botol yang tidak berisi penuh, dan sebagainya. Di samping itu, rumus persamaan ini, juga tidak dapat diterapkan untuk pekerjaan mengangkat dengan kereta dorong atau mengangkat dengan kecepatan tinggi (kecepatan sekitar 0,75 meter/detik). Sebagai penyederhanaan perbandingan, yaitu tenaga kerja mengangkat objek dari lantai ke atas meja, yang dapat diselesaikan dengan waktu kurang dari 1 detik dipertimbangkan sebagai kecepatan tinggi. Untuk kondisi-kondisi tersebut diperlukan penilaian biomekanik, metabolisme dan psikologi kerja secara independen.

- 4) *Lifting Equation* mengasumsikan bahwa pekerjaan mengangkat dan menurunkan objek mempunyai tingkat resiko yang sama terhadap cedera pinggang (mengangkat sebuah kotak dari lantai ke meja mempunyai bahaya yang sama dengan menurunkan kotak dari meja ke lantai). Asumsi ini mungkin tidak benar, jika kenyataannya tenaga kerja hanya mendorong kotak sampai terjatuh ke lantai dari pada menurunkannya sampai tempat tujuan di lantai yang diinginkan. Penilaian metabolisme, biomekanik dan psikologi kerja diperlukan untuk menilai kapasitas kerja dari jenis pekerjaan menurunkan yang bervariasi tersebut.

Dari uraian keterbatasan-keterbatasan seperti tersebut di atas, maka dapat disimpulkan, bahwa *Revised NIOSH Lifting Equation* tidak dapat diterapkan pada kondisi sebagai berikut:

- a) Mengangkat/menurunkan objek dengan satu tangan;
- b) Mengangkat/menurunkan objek untuk waktu kerja lebih dari 8 jam/hari;
- c) Mengangkat/menurunkan objek sambil duduk atau berlutut;
- d) Mengangkat/menurunkan objek pada ruang kerja yang terbatas atau sempit;
- e) Mengangkat/menurunkan objek yang tidak stabil;
- f) Mengangkat/menurunkan objek sambil membawa, mendorong dan menarik;
- g) Mengangkat/menurunkan objek dengan kereta dorong;
- h) Mengangkat/menurunkan objek dengan kecepatan tinggi (lebih cepat dari 0,75 meter/detik);
- i) Mengangkat/menurunkan objek pada lingkungan kerja ekstrim (seperti, suhu udara, dan kelembaban udara di bawah atau di atas Ambang Batas diperkenankan).

### D3. Penjelasan Rumus Persamaan Dan Fungsinya

Rumus persamaan yang digunakan untuk menghitung batas berat beban angkat direkomendasikan (*Recommended Weight Limit / RWL*) didasarkan pada suatu model perkalian dari pembebahan terhadap enam (6) variabel pekerjaan yang terlibat. Pembebahan dikalibrasi

sebagai koefisien yang dimaksudkan untuk menurunkan beban yang konstan, yang merepresentasikan beban angkat maksimum yang direkomendasikan untuk dapat diangkat di bawah kondisi atau kapasitas ideal tenaga kerja. RWL dapat dihitung dengan rumus persamaan sebagai berikut:

| Variabel Pembebatan          |    | Nilai Persamaan    |
|------------------------------|----|--------------------|
| <i>Load Constant</i>         | LC | 23 kilogram        |
| <i>Horizontal Multiplier</i> | HM | (25 / H)           |
| <i>Vertical Multiplier</i>   | VM | 1 - (0.003  V-75 ) |
| <i>Distance Multiplier</i>   | DM | 0,82 + (4,5 / D)   |
| <i>Asymmetric Multiplier</i> | AM | 1 - (0,0032 A)     |
| <i>Frequency Multiplier</i>  | FM | Tabel 5            |
| <i>Coupling Multiplier</i>   | CM | Tabel 7            |

Setiap multiplier harus dihitung dari rumus tersebut, tetapi pada beberapa kasus mungkin perlu untuk menggunakan interpolasi linier untuk menentukan nilai multiplier-nya, khususnya pada saat nilai dari variabel tidak tersedia pada tabel. Sebagai contoh, pada saat mengukur frekuensi, tidak mengukur secara keseluruhan, maka multiplier yang sesuai harus diinterpolasi antara nilai frekuensi pada tabel untuk dua nilai yang terdekat kepada jumlah frekuensi yang sebenarnya.

### D3.1. Komponen Horizontal

#### 1) Definisi dan Pengukuran.

Lokasi Horizontal (H) diukur dari titik tengah garis antara kedua pergelangan kaki bagian dalam ke titik proyeksi pada lantai lurus di bawah titik tengah pergelangan tangan atau pusat beban. Lokasi Horizontal (H) harus diukur, namun demikian, pada situasi dimana nilai H tidak dapat diukur, maka H dapat diestimasi dengan nilai yang hampir mendekati melalui rumus persamaan sebagai berikut (jarak diukur dalam sentimeter):

$$H = 20 + w/2, \text{ untuk } V \geq 25 \text{ sentimeter, dan}$$

$$H = 25 + w/2, \text{ untuk } V < 25 \text{ sentimeter}$$

Keterangan:

w adalah lebar kontainer dalam *sagittal plane* dan V adalah lokasi vertikal tangan dari lantai.

#### 2) Pembatasan Horizontal (*Horizontal Restriction*).

Jika jarak horizontal kurang dari 25 sentimeter, maka H diatur menjadi 25 sentimeter. Meskipun objek dapat dibawa atau dipegang lebih dekat dari pada 25 sentimeter dari pergelangan kaki, sebagian besar objek yang lebih dekat dari pada itu tidak dapat diangkat tanpa mendekatkannya ke perut atau mengembangkan bahu. Pada saat jarak 63 sentimeter dipilih sebagai nilai H maksimum, hal tersebut kemungkinan terlalu besar bagi tenaga kerja yang lebih pendek, khususnya, pada saat mengangkat secara tidak simetris. Selanjutnya, objek pada suatu

jarak yang lebih jauh dari pada 63 sentimeter dari pergelangan kaki normal, maka objek tersebut tidak dapat diangkat secara vertikal tanpa kehilangan keseimbangan.

3) *Horizontal Multiplier (HM)*

*Horizontal Multiplier (HM)* adalah  $25/H$ , untuk pengukuran dalam sentimeter. Jika  $H$  adalah  $\leq 25$  sentimeter, maka nilai multiplier tersebut adalah 1,0. HM berkurang dengan meningkatkan nilai  $H$  itu sendiri. Multiplier untuk  $H$  adalah berkurang 0,4 pada saat nilai  $H$  adalah 63 sentimeter. Jika  $H$  lebih besar dari 63 sentimeter, maka nilai  $HM = 0$ . Nilai HM dapat dihitung secara langsung atau dapat ditentukan dari Tabel di bawah.

Tabel D1 *Horizontal Multiplier*

| $H$<br>(sentimeter) | HM   | $H$<br>(sentimeter) | HM   |
|---------------------|------|---------------------|------|
| $\leq 25$           | 1,00 | 46                  | 0,54 |
| 28                  | 0,89 | 48                  | 0,52 |
| 30                  | 0,83 | 50                  | 0,50 |
| 32                  | 0,78 | 52                  | 0,48 |
| 34                  | 0,74 | 54                  | 0,46 |
| 36                  | 0,69 | 56                  | 0,45 |
| 38                  | 0,66 | 58                  | 0,43 |
| 40                  | 0,63 | 60                  | 0,42 |
| 42                  | 0,60 | 63                  | 0,40 |
| 44                  | 0,57 | $> 63$              | 0,00 |

### D3.2. Komponen Vertikal

1) *Definisi dan Pengukuran*

Lokasi Vertikal ( $V$ ) diartikan sebagai tinggi vertikal tangan di atas lantai.  $V$  diukur secara vertikal dari lantai sampai ke titik tengah antara pegangan tangan.

2) *Pembatasan Vertikal (Vertical Restriction)*

Lokasi Vertikal ( $V$ ) dibatasi oleh permukaan lantai dan batas atas jangkauan vertikal untuk pekerjaan mengangkat (misal; 175 sentimeter). Lokasi Vertikal harus diukur pada tempat asal dan tempat angkat yang dituju untuk menentukan jarak angkut (*Travel Distance / D*).

3) *Vertical Multiplier*

Untuk menentukan nilai *Vertical Multiplier (VM)*, maka nilai absolut atau deviasi  $V$  dari ketinggian optimum 75 sentimeter harus dihitung. Suatu ketinggian 75 sentimeter di atas lantai perlu dipertimbangkan tentang "ketinggian knuckle" bagi tenaga kerja dengan rerata tinggi badan 165 sentimeter. *Vertical Multiplier (VM)* adalah  $1 - (0.003 |V-75|)$  dalam satuan sentimeter. Apabila  $V$  berada pada ketinggian 75 sentimeter, maka VM adalah 1,0. Nilai VM berkurang secara linier dengan penambahan atau pengurangan ketinggian dari posisi tersebut. Pada

ketinggian lantai, nilai VM adalah 0,78 dan pada ketinggian 175 sentimeter maka nilai VM adalah 0,7. Jika V lebih tinggi dari 175 sentimeter, maka nilai VM adalah 0. Nilai VM dapat dihitung secara langsung atau dapat ditentukan dari Tabel di bawah ini.

Tabel D2. Vertical Multiplier

| V<br>(sentimeter) | VM   | V<br>(sentimeter) | VM   |
|-------------------|------|-------------------|------|
| 0                 | 0,78 | 100               | 0,93 |
| 10                | 0,81 | 110               | 0,90 |
| 20                | 0,84 | 120               | 0,87 |
| 30                | 0,87 | 130               | 0,84 |
| 40                | 0,90 | 140               | 0,81 |
| 50                | 0,93 | 150               | 0,78 |
| 60                | 0,96 | 160               | 0,75 |
| 70                | 0,99 | 170               | 0,72 |
| 80                | 0,99 | 175               | 0,70 |
| 90                | 0,96 | > 175             | 0,00 |

### D3.3. Komponen Jarak

#### 1) Definisi dan Pengukuran

Variabel jarak angkut vertikal (*Vertical Travel Distance Variable / D*) didefinisikan sebagai suatu jarak angkut vertikal tangan antara tempat asal (*origin*) dan tempat angkat yang dituju (*destination*). Untuk pekerjaan angkat, D dapat dihitung dengan pengurangan lokasi vertikal (V) pada tempat angkat semula dengan tempat angkat yang dituju ( $D = V_{destinasi} - V_{origin}$ ).

#### 2) Pembatasan Jarak (*Distance Restriction*)

Variabel jarak angkut vertikal (D) diasumsikan untuk sekurang-kurangnya 25 sentimeter, dan tidak lebih dari 175 sentimeter. Jika jarak angkut vertikal kurang dari 25 sentimeter, maka nilai D harus dianggap sebagai jarak angkut minimum yaitu 25 sentimeter.

#### 3) *Distance Multiplier (DM)*

*Distance Multiplier (DM)* adalah  $[0,82 + [4,5/D]]$  dalam satuan sentimeter. Untuk nilai D kurang dari 25 sentimeter maka tetap diasumsikan menjadi 25 sentimeter dan nilai DM adalah 1,0. *Distance Multiplier (DM)*, bagaimanapun juga, berkurang secara beraturan dengan peningkatan jarak angkut. Nilai DM adalah 1,0 apabila D diasumsikan pada jarak 25 sentimeter; DM adalah 0,85 jika D pada jarak 175 sentimeter. Jadi, kisaran 1,0 s/d 0,85 memiliki nilai variasi D dari 0 s/d 175 sentimeter. Nilai DM dapat dihitung secara langsung atau dapat ditentukan dari Tabel di bawah ini.

Tabel D3. Distance Multiplier

| D<br>(sentimeter) | DM   | D<br>(sentimeter) | DM   |
|-------------------|------|-------------------|------|
| ≤ 25              | 1,00 | 115               | 0,86 |
| 40                | 0,93 | 130               | 0,86 |
| 55                | 0,90 | 145               | 0,85 |
| 70                | 0,88 | 160               | 0,85 |
| 85                | 0,87 | 175               | 0,85 |
| 100               | 0,87 | > 175             | 0,00 |

## D3.4. Komponen Asymmetry

## 1) Definisi dan Pengukuran

*Asymmetry* dimaksud menunjuk kepada suatu aktivitas angkat yang dimulai dan berakhir di luar *mid-sagittal plane*. Secara umum, aktivitas mengangkat dengan sudut yang tidak simetris haruslah dihindarkan. Jika mengangkat dengan sudut yang tidak simetris tetapi dapat dihindarkan, bagaimanapun juga, batas berat beban angkat yang direkomendasikan adalah secara signifikan kurang dari batas yang digunakan untuk mengangkat objek dengan sudut yang simetris. Pekerjaan mengangkat dengan sudut yang tidak simetris mungkin diperlukan untuk pekerjaan atau kondisi tempat kerja sebagai berikut:

- Origin dan destinasi angkat diorientasikan pada suatu sudut yang satu dengan yang lainnya.
- Aktivitas angkat dilakukan untuk menjaga keseimbangan tubuh pada tempat kerja yang terhalang, area kerja yang kasar atau pada lantai yang tidak rata.
- Gerak angkat berseberangan dengan posisi tubuh, seperti yang terjadi pada pekerjaan mengayunkan kantong atau kotak dari satu lokasi ke tempat lain.
- Standar produktivitas perlu mengurangi waktu perangkatan.

Sudut asimetri (A) seperti yang diilustrasikan pada Gambar 5.2, secara operasional dijelaskan sebagai suatu sudut antara garis asimetri dan garis *mid-sagittal plane*. Garis asimetri dijelaskan sebagai garis horizontal yang menghubungkan titik tengah antara tulang pergelangan kaki bagian dalam dan titik proyeksi pada lantai secara langsung di bawah titik tengah pergangan tangan.

Garis asimetri dijelaskan sebagai suatu garis yang melewati titik tengah antara tulang pergelangan kaki bagian dalam dan jatuh pada *mid-sagittal plane*, yang merupakan posisi tubuh netral. Sudut asimetri bukanlah sudut yang ditunjukkan dengan posisi kaki atau sudut torso yang membungkuk, tetapi ditunjukkan oleh lokasi beban relatif terhadap *mid-sagittal plane* tenaga kerja.

Sudut asimetri (A) harus selalu diukur pada tempat asal mengangkat. Like many other significant control, diaplikasikan pada

tempat destinasi angkat, maka sudut A harus diukur pada keduanya yaitu pada asal (*origin*) dan destinasi angkat.

2) **Pembatasan Sudut Asimetri (*Asymmetry Restrictions*)**

Sudut A hanya terbatas untuk kisaran dari 0 derajat s.d. 135 derajat. Jika  $A > 135$  derajat, maka AM mempunyai nilai sama dengan nol (0), yang menyebabkan nilai RWL juga nol (0) atau berarti tidak ada pembebanan.

3) ***Asymmetry Multiplier (AM)***

*Asymmetry Multiplier (AM)* adalah dihitung berdasarkan rumus  $1 - (0,0032 \cdot A)$ . AM mempunyai nilai maksimum 1,0 apabila beban diangkat secara langsung di depan tubuh. Nilai AM berkurang secara linier sejalan dengan penurunan sudut asimetri (A). kisaran nilai AM adalah dari nilai 0,57 pada sudut asimetri 135 derajat sampai dengan 1,0 pada sudut asimetri 0 derajat. Jika A lebih besar dari 135 derajat, maka  $AM = 0$ , dan berarti tidak ada pembebanan. Nilai AM dapat dihitung secara langsung atau dapat ditentukan dari Tabel di bawah ini.

Tabel D4. *Asymmetry Multiplier*

| A (derajat) | AM   |
|-------------|------|
| 0           | 1,00 |
| 15          | 0,95 |
| 30          | 0,90 |
| 45          | 0,86 |
| 60          | 0,81 |
| 75          | 0,76 |
| 90          | 0,71 |
| 105         | 0,66 |
| 120         | 0,62 |
| 135         | 0,57 |
| >135        | 0,00 |

#### D.3.5 Komponen Frekuensi

1) **Definisi dan Pengukuran**

*Frequency Multiplier (FM)* ditentukan dengan: a) jumlah angkatan per menit atau frekuensi, b) jumlah waktu yang diperlukan untuk mengangkat objek atau durasi; dan c) ketinggian angkat vertikal dari lantai.

Frekuensi angkat (F) merupakan rerata jumlah angkatan yang dibuat atau dilakukan per menit, yang diukur untuk periode lebih dari 15 menit. Oleh karena berbagai variasi pola dan bentuk kerja, maka analis mungkin akan mengalami kesulitan untuk mendapatkan sampel kerja yang akurat pada setiap periode kerja untuk menghitung frekuensi angkatan (F). Jika variasi kerja cukup signifikan di dalam frekuensi angkatan, maka analis harus

menerapkan teknik *sampling* standar kerja untuk mendapatkan representasi sampel kerja untuk menentukan jumlah angkatan per menit. Pada kondisi yang demikian, dimana frekuensi yang bervariasi dari sesi ke sesi, maka setiap sesi harus dianalisis secara terpisah, tetapi secara keseluruhan pola kerja harus masih tetap dipertimbangkan.

2) Durasi Angkat

Durasi angkat dapat diklasifikasikan ke dalam tiga (3) kategori yaitu; durasi pendek; durasi sedang, dan durasi panjang atau lama. Kategori tersebut didasarkan pada pola periode waktu kerja dan waktu pemulihan atau *recovery* secara terus menerus (seperti: kerja ringan). Periode waktu kerja terus menerus merupakan suatu periode kerja yang tidak terputus. Periode waktu pemulihan merupakan durasi aktivitas kerja ringan selama periode mengangkat yang terus menerus tersebut. Contoh kerja ringan termasuk aktivitas seperti kerja sambil duduk, memonitor operasi, kerja perakitan ringan, dsb.

Selanjutnya kategori ketiga durasi angkat tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Durasi Pendek (*Short Duration*) merupakan pekerjaan mengangkat yang mempunyai durasi kerja 1 jam atau kurang, yang diikuti dengan waktu pemulihan 1,2 kali waktu kerja. Sebagai contoh yang diklasifikasikan sebagai durasi pendek adalah pekerjaan mengangkat selama 45 menit harus diikuti dengan sekurang-kurangnya 54 menit waktu pemulihan dalam satu sesi kerja, selanjutnya total waktu mengangkat harus dikombinasikan untuk menentukan secara tepat kategori durasi.

Contoh lain, asumsi seorang tenaga kerja mengangkat secara terus menerus selama 30 menit, kemudian melakukan pekerjaan ringan untuk 10 menit, dan kemudian mengangkat dengan tambahan waktu 45 menit. Pada kasus demikian, waktu pemulihan antara sesi mengangkat (10 menit) adalah kurang dari 1,2 kali waktu kerja awal 30 menit (36 menit). Dengan demikian, kedua waktu kerja (30 menit dan 45 menit) harus ditambahkan bersama untuk menentukan durasi. Selama waktu kerja total (75 menit) lebih dari 1 jam, maka pekerjaan harus diklasifikasikan sebagai durasi sedang (*Moderate Duration*). Di lain pihak, jika periode pemulihan antara sesi mengangkat meningkat menjadi 36 menit, maka kategori durasi pendek harus diterapkan, yang akan menyebabkan nilai FM yang lebih besar.

- b. Durasi Sedang (*Moderate Duration*) merupakan pekerjaan mengangkat yang mempunyai durasi lebih dari 1 jam dan kurang dari 2 jam, yang diikuti dengan periode sekurang-kurangnya 0,3 kali waktu kerja.

Sebagai contoh, jika seorang tenaga kerja mengangkat secara terus menerus selama 2 jam maka waktu pemulihan yang diperlukan sekurang-kurangnya 36 menit sebelum mengangkat pada sesi berikutnya. Jika waktu pemulihan yang diperlukan tidak terpenuhi, dan sesi mengangkat berikutnya harus dilakukan, maka waktu kerja total harus ditambahkan bersama. Jika total waktu kerja lebih dari 2 jam maka pekerjaan demikian harus diklasifikasikan ke dalam durasi panjang (*long duration*).

- c. Durasi Panjang (*Long Duration*) merupakan pekerjaan mengangkat yang mempunyai durasi antara 2 jam s.d. 8 jam, dengan mengikuti waktu istirahat standar yang ditentukan oleh perusahaan.

Catatan Penting: Tidak ada rekomendasi batas berat beban angkat yang disediakan untuk kerja lebih dari 8 jam.

3) Pembatasan Frekuensi (*Frequency Restriction*)

Frekuensi angkat (*F*) untuk aktivitas angkat berulang atau repetitif berkisar antara 0,2 angkatan/menit sampai frekuensi angkat maksimum (15 angkatan per menit) pada lokasi objek vertikal (*V*) dan durasi angkat (Tabel 6.5). Angkatan di atas frekuensi maksimum akan menghasilkan nilai RWL nol (0).

4) *Frequency Multiplier (FM)*

Nilai FM tergantung dari rerata jumlah angkatan/menit (*F*), lokasi tangan vertikal (*V*) pada asal (*origin*), dan durasi angkat secara terus menerus. Untuk aktivitas angkat dengan frekuensi kurang dari 0,2 angkatan/menit, asumsikan ke dalam jumlah angkatan minimum yaitu 0,2 angkatan/menit. Untuk pekerjaan mengangkat yang jarang (*F*<0,1 angkatan/menit), bagaimanapun juga, periode pemulihan biasanya akan sesuai digunakan untuk kategori durasi < 1 jam. Nilai FM ditentukan dari Tabel di bawah ini:

Tabel D5. *Frequency Multiplier*

| Frekuensi<br>Angkat/<br>Menit | Durasi Waktu Kerja |             |                       |             |                       |             |
|-------------------------------|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------------------|-------------|
|                               | $\geq 1$ jam       |             | $>1$ dan $\leq 2$ jam |             | $>2$ dan $\leq 8$ jam |             |
|                               | $V < 75$           | $V \geq 75$ | $V < 75$              | $V \geq 75$ | $V < 75$              | $V \geq 75$ |
| $\leq 0,2$                    | 1,00               | 1,00        | 0,95                  | 0,95        | 0,85                  | 0,85        |
| 0,5                           | 0,97               | 0,97        | 0,92                  | 0,92        | 0,81                  | 0,81        |
| 1                             | 0,94               | 0,94        | 0,88                  | 0,88        | 0,75                  | 0,75        |
| 2                             | 0,91               | 0,91        | 0,84                  | 0,84        | 0,65                  | 0,65        |
| 3                             | 0,88               | 0,88        | 0,79                  | 0,79        | 0,55                  | 0,55        |
| 4                             | 0,84               | 0,84        | 0,72                  | 0,72        | 0,45                  | 0,45        |
| 5                             | 0,80               | 0,80        | 0,60                  | 0,60        | 0,35                  | 0,35        |
| 6                             | 0,75               | 0,75        | 0,50                  | 0,50        | 0,27                  | 0,27        |
| 7                             | 0,70               | 0,70        | 0,42                  | 0,42        | 0,22                  | 0,22        |

|      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 8    | 0,60 | 0,60 | 0,35 | 0,35 | 0,18 | 0,18 |
| 9    | 0,52 | 0,52 | 0,30 | 0,30 | 0,00 | 0,15 |
| 10   | 0,45 | 0,45 | 0,26 | 0,26 | 0,00 | 0,13 |
| 11   | 0,41 | 0,41 | 0,00 | 0,23 | 0,00 | 0,00 |
| 12   | 0,37 | 0,37 | 0,00 | 0,21 | 0,00 | 0,00 |
| 13   | 0,00 | 0,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 14   | 0,00 | 0,31 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 15   | 0,00 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| > 15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

V dalam satuan sentimeter

##### 5) Prosedur Khusus Pengaturan Frekuensi

Prosedur khusus ini dikembangkan untuk menentukan frekuensi mengangkat (F) yang sesuai untuk pekerjaan mengangkat berulang tertentu, yang mana tenaga kerja tidak mengangkat secara terus menerus selama periode *sampling* 15 menit. Hal ini terjadi pada saat pola kerja, dimana tenaga kerja mengangkat secara berulang untuk waktu singkat dan kemudian melakukan kerja ringan untuk waktu yang singkat pula sebelum memulai sesi putaran kerja berikutnya. Sepanjang frekuensi angkat yang sebenarnya tidak melebihi 15 angkatan/menit, nilai F dapat ditentukan seperti berikut:

- Hitung total jumlah angkatan yang dilakukan selama periode 15 menit.
- Bagi total jumlah angkatan tersebut dengan 15.
- Gunakan nilai yang diperoleh sebagai nilai F untuk menentukan nilai FM dari Tabel.

Sebagai contoh, jika jenis dan pola kerja untuk suatu pekerjaan meliputi satu seri atau rangkaian sesi berputar memerlukan waktu 8 menit diikuti dengan 7 menit kerja ringan, dan rerata angkatan selama sesi kerja adalah 10 angkatan per menit, maka rerata angkatan (F) yang digunakan untuk menentukan FM untuk pekerjaan tersebut adalah sama dengan  $[10 \times 8] / 15$  atau 5,33 angkatan per menit. Namun demikian, jika tenaga kerja mengangkat secara terus menerus untuk waktu lebih dari 15 menit, maka frekuensi angkat sebenarnya tetap menggunakan 10 angkatan/menit.

Sementara itu, pada saat menggunakan prosedur khusus ini, kategori durasi didasarkan pada lamanya periode pemulihan antara sesi kerja, bukan di dalam sesi kerja. Dengan kata lain, jika pola kerja adalah terputus-putus dan prosedur ini tetap diterapkan, maka periode pemulihan yang terputus-putus yang terjadi selama 15 menit periode *sampling*, tidak dipertimbangkan sebagai periode untuk tujuan penentuan kategori durasi. Sebagai contoh, jika pola kerja untuk suatu pekerjaan mengangkat secara manual dan berulang meliputi 1 menit mengangkat terus

menerus pada rerata 10 angkatan/menit, diikuti dengan 2 menit waktu pemulihan, maka prosedur yang benar harus diatur sesuai prosedur berikut;  $F = [10 \text{ angkatan /menit} \times 5 \text{ menit}] / 15 \text{ menit} = 50/15 = 3,4 \text{ angkatan/menit}$ .

### D3.6. Komponen Pegangan/Kopling (*Coupling Component*)

#### 1) Definisi dan Pengukuran

Sikap alamiah pada tangan kepegangan objek atau metode memegang objek dapat mempengaruhi tidak hanya kekuatan maksimum yang dapat dilakukan tenaga kerja, tetapi juga lokasi tangan vertikal selama mengangkat objek. Kopling yang bagus akan dapat mengurangi kekuatan maksimum genggaman yang diperlukan dan dapat meningkatkan kesanggupan tenaga angkat. Sementara itu, kopling pada objek yang tidak baik secara umum akan memerlukan kekuatan menggenggam maksimum yang lebih tinggi dan dapat menurunkan kesanggupan tenaga angkat yang diperkenankan.

Efektivitas kopling tidaklah statis, tetapi mungkin bervariasi dengan adanya jarak angkat objek dari lantai, sehingga kopling yang bagus dapat menjadi tidak bagus selama aktivitas mengangkat. Keseluruhan kisaran mengangkat harus dipertimbangkan pada saat mengklasifikasi tangan-ke-kopling objek. Analis harus mengklasifikasikan kopling ke dalam tiga (3) kategori yaitu Bagus (*Good*); Sedang (*Fair*) dan Jelek (*Poor*). Ketiga kategori tersebut dijelaskan seperti pada Tabel di bawah ini.

Tabel D5. Klasifikasi Kopling [Tangan-ke-Kontainer]

| BAGUS [GOOD]   | SEDANG [FAIR]   | JELEK [POOR]  |
|--|---|---|
| 1. Kontainer dengan desain optimal, seperti; box, peti kayu, dll. Penjelasan kategori "Bagus" dijelaskan pada keterangan 1 s/d 2 di bawah. | 1. Kontainer dengan desain optimal, Penjelasan kategori "Sedang" dijelaskan pada keterangan 1 s/d 3 di bawah. | 1. Kontainer dengan desain kurang optimal atau objek yang tidak beraturan, berukuran sangat besar, sulit untuk dipegang, pinggirannya runcing, dan licin dll. Penjelasan kategori "Jelek" dijelaskan pada keterangan 4 di bawah |
| 2. Untuk objek yang tidak beraturan yang   | 2. Untuk kontainer dengan desain optimal, tapi  |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>tidak dikemas dalam kontainer. Kategori "Bagus" dijelaskan sebagai suatu pegangan yang nyaman, yang mana tangan dapat dengan mudah memegang permukaan objek, seperti dijelaskan pada keterangan 5 di bawah.</p> | <p>tidak ada pegangan atau objek tidak beraturan. Kategori "Sedang" dijelaskan sebagai suatu pegangan yang mana tangan dapat ditekuk dengan sudut sekitar 90 derajat, seperti dijelaskan pada keterangan 3 di bawah.</p> |  |
|--|--|--|

Keterangan Tabel:

1. Suatu desain pegangan/handel yang optimal mempunyai diameter 1,9 s/d 3,8 sentimeter, panjangnya adalah  $\geq 11,5$  sentimeter, tersedia ruang bebas gerak sebesar 5 sentimeter, bentuknya silinder, permukaannya lembut atau lunak dan tidak mudah selip.
2. Suatu desain kontainer yang optimal mempunyai panjang bagian depan  $\leq 40$  sentimeter, tinggi  $\leq 30$  sentimeter dan permukaan lunak dan tidak mudah selip.
3. Tenaga kerja harus mampu menekukkan jari sekitar 90 derajat di bawah kontainer, seperti diperlukan saat mengangkat kotak karton dari lantai.
4. Suatu kontainer dianggap tidak optimal, jika panjang bagian depan  $> 40$  sentimeter, tinggi  $> 30$  sentimeter, permukaannya kasar dan licin, ujungnya tajam atau runcing, pusat massa tidak simetris, berisi bahan yang tidak stabil, diperlukan sarung tangan waktu mengangkat. Kontainer dianggap terlalu besar (*bulky*) jika beban tidak mudah disimbangkan antara tangan dan genggaman.
5. Tenaga kerja harus mampu memegang disekeliling kontainer dengan nyaman tanpa menyebabkan deviasi pergelangan tangan yang berlebihan atau sikap kerja yang tidak alamiah, dan *grip* tidak memerlukan pengerahan tenaga yang berlebihan.

2) *Coupling Multiplier (CM)*

Berdasarkan klasifikasi kopling dan lokasi mengangkat vertikal, *Coupling Multiplier (CM)* dapat ditentukan dari Tabel di bawah ini:

Tabel E6. Coupling Multiplier (CM)

| Coupling Type | Coupling Multiplier (CM) |                      |
|---------------|--------------------------|----------------------|
|               | V < 75<br>sentimeter     | V ≥ 75<br>sentimeter |
| Bagus [Good]  | 1,00                     | 1,00                 |
| Sedang [Fair] | 0,95                     | 1,00                 |
| Jelek [Poor]  | 0,90                     | 0,90                 |

D4. INDEKS MENGANGKAT ( *LIFTING INDEX / LI* )

*Lifting Index* (LI) dapat dihitung dengan menggunakan rumus persamaan sebagai berikut:

$$LI = \frac{\text{Berat Beban Riil (Load Weight)}}{RWL} = \frac{L}{RWL}$$

## D.4.1 Penggunaan RWL dan LI untuk Pedoman Desain Ergonomi

RWL dan LI dapat digunakan untuk memberi pedoman desain ergonomi dalam beberapa cara, sebagai berikut:

- 1) *Multiplier* secara individu dapat digunakan untuk mengidentifikasi pekerjaan tertentu yang berkaitan dengan berbagai permasalahan yang mungkin terjadi. Setiap *multiplier* mengindikasikan kontribusi relatif dari masing-masing faktor pekerjaan (seperti; horizontal, vertikal, frekuensi, dll.).
- 2) RWL dapat digunakan untuk memberi pedoman tentang redesain pekerjaan mengangkat secara manual yang sedang dan telah dilakukan atau untuk mendesain pekerjaan mengangkat secara manual yang baru. Sebagai contoh: jika variabel pekerjaan tetap atau fix, maka berat maksimum beban dapat dipilih, sehingga tidak melebihi nilai RWL, jika berat beban tetap atau fix, maka variabel pekerjaan dapat dioptimalkan, sehingga tidak melebihi nilai RWL.
- 3) LI dapat digunakan untuk mengestimasi stress fisik yang mungkin terjadi pada pekerjaan yang dilakukan. Jika LI lebih besar, kemampuan tenaga kerja untuk dapat bekerja secara selamat juga menjadi lebih kecil. Dengan demikian, dua atau lebih desain pekerjaan perlu diperbandingkan.
- 4) LI dapat digunakan untuk membuat prioritas redesain pekerjaan. Sebagai contoh, pekerjaan-pekerjaan yang dicurigai mempunyai potensi bahaya dapat dirangking menurut nilai LI dan strategi pengendalian dapat dikembangkan menurut rangking (misal; pekerjaan mengangkat mengindikasikan nilai LI di atas 1,0 atau lebih perlu mendapat prioritas utama dibandingkan pekerjaan dengan nilai LI yang < 1,0).

#### D4.2. Rasionalisasi dan Limitasi LI

Rumus persamaan RWL dan LI didasarkan pada konsep bahwa resiko pekerjaan mengangkat yang berkaitan dengan nyeri pinggang meningkat seiring dengan peningkatan tuntutan pekerjaan mengangkat. Dengan kata lain, jika LI meningkat maka: 1) tingkat resiko yang diterima tenaga kerja juga meningkat, 2) persentase tekanan kerja lebih tinggi, maka resiko nyeri pinggang akibat pekerjaan mengangkat meningkat.

Namun demikian, tanpa tambahan data yang menunjukkan hubungan antara nyeri pinggang dengan LL, maka tidak mungkin untuk memprediksi besarnya resiko yang diterima individu atau persentase populasi kerja yang pasti berada pada kondisi yang mengalami nyeri pinggang.

#### E.4.3. Strategi Intervensi terhadap Pekerjaan

LI mungkin digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya pekerjaan mengangkat yang dimaksudkan untuk mengevaluasi dan redesain pekerjaan. Menurut perspektif NIOSH, pekerjaan mengangkat dengan nilai  $LI > 1,0$  dapat meningkatkan resiko nyeri pinggang, sehingga tujuan harus ditetapkan untuk mendesain seluruh pekerjaan mengangkat untuk mencapai nilai  $LI \leq 1,0$ .

Para ahli menyakini kriteria seleksi terhadap tenaga kerja perlu dilakukan untuk mengidentifikasi tenaga kerja yang dapat melakukan pekerjaan mengangkat yang mengandung potensi bahaya (khususnya pekerjaan mengangkat yang mempunyai nilai  $LI > 1,0$ ) tanpa meningkatkan resiko cedera yang signifikan (Chaffing and Anderson, 1984; Ayoub and Mital, 1989).

Kriteria seleksi tersebut, bagaimanapun juga harus didasarkan pada hasil penelitian, observasi empiris atau pertimbangan teori termasuk tes kekuatan terhadap pekerjaan dan atau test kapasitas aerobik. Tidaklah dapat dipungkiri, para ahli bersepakat bahwa sebagian besar tenaga kerja akan berada pada suatu resiko yang tinggi pada saat melakukan pekerjaan mengangkat yang berat ( $LI \geq 3,0$ ). Dari penjelasan tersebut, maka selanjutnya hasil perhitungan nilai LI dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat resiko cedera di bawah ini.

Tabel E1. Klasifikasi Tingkat Resiko terhadap Nilai LI.

| Nilai LI  | Tingkat Resiko | Deskripsi Perbaikan   |
|-----------|----------------|---|
| $< 1$     | Rendah         | Tidak ada masalah dengan pekerjaan mengangkat, maka tidak diperlukan perbaikan terhadap pekerjaan, tetapi tetap terus mendapatkan perhatian sehingga nilai LI dapat dipertahankan $< 1$ . |
| $1 - < 3$ | Sedang         | Ada beberapa masalah dari beberapa parameter angkat, sehingga perlu dilakukan pengecekan dan redesain segera pada pekerjaan mengangkat.   |

|     |        |  |
|-----|--------|--|
|     |        | RWL tinggi. Upayakan perbaikan sehingga nilai RWL < 1.   |
| ≥ 3 | Tinggi | Terdapat banyak permasalahan dari parameter angkat, sehingga diperlukan pengecekan dan perbaikan sesegera mungkin secara menyeluruh terhadap parameter-parameter yang menyebabkan nilai tinggi. Upayakan perbaikan sehingga nilai RWL < 1. |

## 7. STANDAR FAKTOR PSIKOLOGI

### Survei Diagnosis Stress Kerja

Kuesioner ini dirancang untuk mengetahui sejauh mana berbagai kondisi pekerjaan menjadi sumber stress seseorang.

Responden diminta memilih seberapa sering kondisi tersebut menimbulkan stress

1. Bila kondisi yang diuraikan tidak pernah menimbulkan stress
2. Bila kondisi yang diuraikan jarang sekali menimbulkan stress
3. Bila kondisi yang diuraikan jarang menimbulkan stress
4. Bila kondisi yang diuraikan kadang-kadang merimbulkan stress
5. Bila kondisi yang diuraikan sering menimbulkan stress
6. Bila kondisi yang diuraikan sering kali menimbulkan stress
7. Bila kondisi yang diuraikan selalu menimbulkan stress

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1  | Tujuan tugas-tugas dan pekerjaan saya tidak jelas   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2  | Saya mengerjakan tugas-tugas atau proyek-proyek yang tidak perlu  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3  | Saya harus membawa pulang pekerjaan ke rumahsetiap sore hari atau akhir pekan agar dapat mengejar waktu       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4  | Tuntutan-tuntutan mengenai mutu pekerjaan terhadap saya keterlaluan   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 5  | Saya tidak mempunyai kesempatan yang memadai untuk maju dalam organisasi ini                                  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 6  | Saya bertanggung jawab untuk pengembangan karyawan lain   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 7  | Saya tidak jelas kepada siapa harus melapor dan/atau siapa yang melapor kepada saya                           | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8  | Saya terjepit di tengah-tengah antara atasan dan bawahan saya   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 9  | Saya menghabiskan waktu terlalu banyak untuk pertemuan-pertemuan yang tidak penting yang menyita waktu saya   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 10 | Tugas-tugas yang diberikan kepada saya terlalu sulit dan/atau terlalu kompleks                                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 11 | Kalau saya ingin naik pangkat, saya harus mencari pekerjaan pada satuan kerja lain                            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 12 | Saya bertanggung jawab untuk membimbing dan/atau membantu bawahan saya menyelesaikan problemnya               | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 13 | Saya tidak mempunyai wewenang untuk melaksanakan tanggung jawab pekerjaan saya                                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 14 | Jalur perintah yang formal tidak dipatuhi   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 15 | Saya bertanggung jawab atas semua proyek pekerjaan dalam waktu bersamaan yang hampir tidak dapat dikendalikan | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 16 | Tugas-tugas tampaknya makin hari menjadi makin kompleks   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 17 | Saya merugikan kemajuan karir saya dengan menetap pada organisasi ini   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18 | Saya bertindak atau membuat keputusan-keputusan yang mempengaruhi keselamatan dan kesejahteraan orang lain                  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 19 | Saya tidak mengerti sepenuhnya apa yang diharapkan dari saya  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 20 | Saya melakukan pekerjaan yang diterima oleh satu orang tapi tidak diterima oleh orang lain                                  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 21 | Saya benar-benar mempunyai pekerjaan yang lebih banyak daripada yang biasanya dapat dikerjakan dalam sehari                 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 22 | Organisasi mengharapkan saya melebihi keterampilan dan/atau kemampuan yang saya miliki                                      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 23 | Saya hanya mempunyai sedikit kesempatan untuk berkembang dan belajar pengetahuan dan keterampilan baru dalam pekerjaan saya | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 24 | Tanggung jawab saya dalam organisasi ini lebih mengenai orang daripada barang   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 25 | Saya tidak mengerti bagian yang diperlukan pekerjaan saya dalam memenuhi tujuan organisasi keseluruhan                      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 26 | Saya menerima permintaan-permintaan yang saling bertentangan dari satu orang atau lebih                                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 27 | Saya merasa bahwa saya betul-betul tidak punya waktu untuk istirahat berkala  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 28 | Saya kurang terlatih dan/atau kurang pengalaman untuk melaksanakan tugas-tugas saya secara memadai                          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 29 | Saya merasa karir saya tidak berkembang   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 30 | Saya bertanggung jawab atas hari depan (karir) orang lain   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

-----DIISI OLEH PEMERIKSA-----

Total skor

|             |                                    |               |
|-------------|------------------------------------|---------------|
| Skor TP     | Ketaksaan Peran                    | 1+7+13+19+25  |
| Skor KP     | Konflik Peran                      | 2+8+14+20+26  |
| Skor BBKuan | Beban Berlebih Kuantitatif         | 3+9+15+21+27  |
| Skor BBKual | Beban Berlebih Kualitatif          | 4+10+16+22+28 |
| Skor PK     | Pengembangan Karir                 | 5+11+17+23+29 |
| Skor TJO    | Tanggung jawab terhadap orang lain | 6+12+18+24+30 |

Kesimpulan

Skor  $\leq 9$  : derajat stres RINGAN

Skor 10-24 : derajat stres SEDANG

Skor > 24 : derajat stress BERAT

## 8. PEDOMAN PELAKSANAAN PEMBINAAN AHLI K3 LINGKUNGAN KERJA

- A. Pedoman Pelaksanaan Pembinaan Ahli K3 Muda Lingkungan Kerja  
 Pembinaan Ahli K3 Muda Lingkungan Kerja paling sedikit dilakukan 40 jam pelajaran dengan setiap jam pelajaran (Jampel) selama 45 menit, materi pembinaan dan durasi pembinaan sebagai berikut:

| No. | MATERI PEMBINAAN  | DURASI PEMBINAAN |         |
|-----|---|------------------|---------|
|     |   | Teori            | Praktek |
| (1) | (2)   | (3)              | (4)     |
| 1   | Peraturan Perundang-undangan K3<br>a. Kebijakan Umum Pelaksanaan Pembinaan dan Pengawasan K3;<br>b. Persyaratan K3 Lingkungan Kerja | 5                |         |
| 2   | Program Higiene Industri: Antisipasi, rekognisi, evaluasi dan pengendalian bahaya di tempat kerja                                   | 3                | 2       |
| 3   | Pengenalan risiko kesehatan dan promosi kesehatan kerja   | 2                | 3       |
| 4   | Sistem informasi lingkungan kerja   | 1                | 2       |
| 5   | Teknik pengumpulan sampel faktor fisika, kimia, biologi, ergonomi dan psikologi   | 3                | 7       |
| 6   | Ventilasi industri  | 2                | 3       |
| 7   | Evaluasi  | 2                | 5       |
| 8   | Jumlah  | 18               | 22      |
|     | Total   |                  | 40      |

- B. Pedoman Pelaksanaan Pembinaan Ahli K3 Madya Lingkungan Kerja  
 Pembinaan Ahli K3 Madya Lingkungan Kerja paling sedikit dilakukan 40 jam pelajaran dengan setiap jam pelajaran (Jampel) selama 45 menit, materi pembinaan dan durasi pembinaan sebagai berikut:

| No. | MATERI PEMBINAAN   | DURASI PEMBINAAN |         |
|-----|--|------------------|---------|
|     |  | Teori            | Praktek |
| (1) | (2)  | (3)              | (4)     |
| 1   | Peraturan Perundang-undangan K3<br>a. Kebijakan Umum Pelaksanaan Pembinaan dan Pengawasan K3;<br>b. Pelaksanaan K3 Lingkungan Kerja dalam penerapan SMK3 | 5                |         |
| 2   | Manajemen higiene industri : perencanaan, pengumpulan sampel, perekaman data dan pelaporan   | 3                | 2       |
| 3   | Program higiene industri spesifik untuk pendengaran dan pernafasan serta kualitas udara dalam ruangan ( <i>indoor air quality</i> )                      | 3                | 2       |
| 4   | Penilaian risiko kesehatan kerja spesifik program pengendalian kebisingan, program pencegahan bahaya saluran pernafasan dan kualitas udara dalam ruangan | 3                | 2       |

|   |  |    |    |
|---|--|----|----|
|   | (indoor air quality)   |    |    |
| 5 | Prosedur evaluasi K3 Lingkungan Kerja  | 2  | 3  |
| 6 | Prosedur pengadaan dan pencatatan kebutuhan peralatan higiene industri                     | 2  | 3  |
| 7 | Prioritas penanganan dari risiko kesehatan : metoda pengambilan sampel dan metoda analisis | 2  | 3  |
| 8 | Evaluasi   | 3  | 2  |
| 9 | Jumlah   | 23 | 17 |
|   | Total  |    | 40 |

C. Pedoman Pelaksanaan Pembinaan Ahli K3 Utama Lingkungan Kerja  
 Pembinaan Ahli K3 Utama Lingkungan Kerja paling sedikit dilakukan 40 jam pelajaran dengan setiap jam pelajaran (Jampel) selama 45 menit, materi pembinaan dan durasi pembinaan sebagai berikut:

| No. | MATERI PEMBINAAN   | DURASI PEMBINAAN |         |
|-----|--|------------------|---------|
|     |  | Teori            | Praktek |
| (1) | (2)  | (3)              | (4)     |
| 1   | Peraturan Perundang-undangan K3<br>a. Kebijakan Umum Pelaksanaan Pembinaan dan Pengawasan K3;<br>b. Pelaksanaan K3 Lingkungan Kerja dalam penerapan SMK3 | 5                |         |
| 2   | Prosedur evaluasi proses antisipasi dalam higiene industri   | 2                | 2       |
| 3   | Prosedur evaluasi proses rekognisi faktor bahaya lingkungan kerja dan penilaian risiko kesehatan   | 2                | 2       |
| 4   | Prosedur evaluasi dan analisa hasil pemeriksaan sampel dan statistik lingkungan kerja  | 2                | 2       |
| 5   | Prosedur evaluasi dampak pajanan, epidemiologi dan statistik penyakit akibat kerja   | 3                | 2       |
| 6   | Prosedur penyusunan program K3 dan audit faktor risiko bahaya lingkungan kerja   | 3                | 2       |
| 7   | Prosedur evaluasi hasil promosi kesehatan kerja  | 2                | 2       |
| 8   | Prosedur pengendalian pajanan risiko lingkungan kerja  | 3                | 2       |
| 9   | Evaluasi   | 4                |         |
| 10  | Jumlah   | 25               | 15      |
|     | Total  |                  | 40      |

## 9. FORMULIR PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN

A. Formulir Pemeriksaan Dan Pengujian Awal/Berkala/Khusus Iklim Kerja Panas (ISBB)\*

### KOP INSTANSI YANG MELAKUKAN PEMERIKSAAN/PENGUJIAN

#### 1. DATA UMUM

- a. Perusahaan : .....
- b. Alamat : .....
- c. Pengurus/Penanggung jawab : .....
- d. Lokasi Pemeriksaan/Pengujian : .....
- e. Nomor Dokumen Pengujian Sebelumnya : .....
- f. Nomor SKP PJK3/Bidang : .....
- g. Nomor SKP Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3 : .....

#### 2. PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS

- a. Nama Alat Ukur Yang Digunakan : .....
- b. Type, Nomor Seri : .....
- c. Negara Pembuat : .....
- d. Tanggal Kalibrasi Eksternal Terakhir : .....
- e. Instansi Pengkalibrasi : .....
- f. Tanggal Pemeriksaan/Pengujian/ Pengukuran : .....
- g. Waktu Pemeriksaan/Pengujian/ Pengukuran : Pukul ..... s.d. .....

#### 3. PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS

| No. | Ruangan /bagian | Nomor Titik uji | ISBB (° C) | Durasi Paparan Terhadap Pekerja per.Jam | Beban Kerja Fisik (Ringan /Sedang /Berat)* | NAB | Tindakan pengendalian yang telah dilakukan |
|-----|-----------------|-----------------|------------|---|--|-----|--|
|     |                 |                 |            |   |  |     |  |

Keterangan: Titik lokasi tergambar pada sketsa terlampir.

#### 4. Metode pengukuran yang dipakai:

- .....
- .....

5. Analisis:

.....

6. Kesimpulan:

.....

7. Persyaratan yang harus segera dipenuhi:\*\*

.....

.....

.....

Yang Memeriksa dan Menguji  
Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
Lingkungan Kerja/ Ahli K3 Lingkungan Kerja  
Muda/Madya/Utama/Penguji K3,

(.....)

NIP. ....

(.....)

NIP/No. REG.....

Keterangan:

- \* Coret yang tidak perlu
- \*\* Tidak digunakan untuk pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3
- \*\*\* Digunakan untuk pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

**KOP INSTANSI YANG  
MELAKUKAN PEMERIKSAAN/PENGUJIAN**

**1. DATA UMUM**

- a. Perusahaan : .....
- b. Alamat : .....
- c. Pengurus/Penanggung jawab : .....
- d. Lokasi Pemeriksaan/Pengujian : .....
- e. Nomor Dokumen Pengujian Sebelumnya : .....
- f. Nomor SKP PJK3/Bidang : .....
- g. Nomor SKP Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Pengaji K3 : .....

**2. PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS**

- a. Nama Alat Ukur Yang Digunakan : .....
- b. Type, Nomor Seri : .....
- c. Negara Pembuat : .....
- d. Tanggal Kalibrasi Eksternal Terakhir : .....
- e. Instansi Pengkalibrasi : .....
- f. Tanggal Pemeriksaan/Pengujian/ Pengukuran : .....
- g. Waktu Pemeriksaan/Pengujian/ Pengukuran : Pukul ..... s.d. .....

**3. PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS**

| No. | Ruang kerja /bagian | No. Titik Pengukuran /Pengujian. | Kebisingan (dBA) | NAB | Jumlah Jam pemaparan kebisingan per hari. | Tindakan pengendalian yang telah dilakukan. |
|-----|---------------------|----------------------------------|------------------|-----|---|---|
|     |                     |                                  |                  |     |   |   |

Keterangan: Titik lokasi tergambar pada sketsa terlampir.

**4. Metode pengukuran yang dipakai:**

.....  
.....

**5. Analisis:**

.....  
.....

6. Kesimpulan:

.....

7. Persyaratan yang harus segera dipenuhi:\*\*

.....

Yang Memeriksa dan Menguji  
Disetujui: Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
Manajer Teknis,\*\*\* Lingkungan Kerja/ Ahli K3 Lingkungan Kerja  
Muda/Madya/Utama/Penguji K3,

(.....)  
NIP.....

(.....)  
NIP/No. REG.....

Keterangan:

- \* Coret yang tidak perlu
- \*\* Tidak digunakan untuk pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3
- \*\*\* Digunakan untuk pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

C. Formulir Pemeriksaan dan Pengujian Awal/Berkala/Khusus Getaran Untuk Pemaparan Lengan Dan Tangan/Seluruh Tubuh\*

**KOP INSTANSI YANG  
MELAKUKAN PEMERIKSAAN/PENGUJIAN**

**1. DATA UMUM**

- a. Perusahaan : .....  
b. Alamat : .....  
c. Pengurus/Penanggung jawab : .....  
d. Lokasi Pemeriksaan/Pengujian : .....  
e. Nomor Dokumen Pengujian Sebelumnya : .....  
f. Nomor SKP PJK3/Bidang : .....  
g. Nomor SKP Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Pengaji K3 : .....

**2. PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS**

- a. Nama Alat Ukur Yang Digunakan : .....  
b. Type, Nomor Seri : .....  
c. Negara Pembuat : .....  
d. Tanggal Kalibrasi Eksternal Terakhir : .....  
e. Instansi Pengkalibrasi : .....  
f. Tanggal Pemeriksaan/Pengujian/ Pengukuran : .....  
g. Waktu Pemeriksaan/Pengujian/ Pengukuran : Pukul ..... s.d. .....

**3. PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS**

| No. | Ruang/Bagian,<br>No.Titik lokasi | Sumber<br>getaran | Durasi<br>Jam<br>Pemaparan<br>Per hari | Hasil<br>Uji<br>(m/det <sup>2</sup> ) | NAB | Tindakan<br>pengendalian<br>yang telah<br>dilakukan |
|-----|----------------------------------|-------------------|--|---------------------------------------|-----|---|
|     |                                  |                   |  |                                       |     |   |

\* Keterangan: Titik lokasi tergambar pada sketsa terlampir.

**4. Metode pengukuran yang dipakai:**

.....  
.....

**5. Analisis:**

.....  
.....

6. Kesimpulan:

.....

7. Persyaratan yang harus segera dipenuhi:\*\*

.....

Disetujui:  
Manajer Teknis,\*\*\*

Yang Memeriksa dan Menguji  
Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
Lingkungan Kerja/Ahli K3 Lingkungan Kerja  
Muda/Madya/Utama/Penguji K3,

(.....)  
NIP. ....

(.....)  
NIP/No. REG.....

Keterangan:

- \* Coret yang tidak perlu
- \*\* Tidak digunakan untuk pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3
- \*\*\* Digunakan untuk pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

D. Formulir Pemeriksaan dan Pengujian Awal/Berkala/Khusus Frekuensi Radio Dan Gelombang Mikro\*

**KOP INSTANSI YANG  
MELAKUKAN PEMERIKSAAN/PENGUJIAN**

**1. DATA UMUM**

- a. Perusahaan : .....  
b. Alamat : .....  
c. Pengurus/ Penanggung jawab : .....  
d. Lokasi Pemeriksaan/ Pengujian : .....  
e. Nomor Dokumen Pengujian Sebelumnya : .....  
f. Nomor SKP PJK3/Bidang : .....  
g. Nomor SKP Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Pengaji K3 : .....

**2. PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS**

- a. Nama Alat Ukur Yang Digunakan : .....  
b. Type, Nomor Seri : .....  
c. Negara Pembuat : .....  
d. Tanggal Kalibrasi Eksternal Terakhir : .....  
e. Instansi Pengkalibrasi : .....  
f. Tanggal Pemeriksaan/ Pengujian/ Pengukuran : .....  
g. Waktu Pemeriksaan/ Pengujian/ Pengukuran : Pukul ..... s.d. .....

**3. PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS**

| No. | Ruangan/<br>Bagian,<br>No.Titik<br>pengukuran | Power<br>Density<br>(mW/sent<br>imeter <sup>2</sup> ) | Kekuatan<br>Medan<br>Listrik<br>(V/m) |     | Kekuatan<br>Medan<br>Magnet<br>(A/m) |     | Waktu<br>Pemaparan<br>(menit) |
|-----|---|---|---------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|-------------------------------|
|     |   |   | Hasil<br>Ukur                         | NAB | Hasil<br>Ukur                        | NAB |                               |
|     |   |   |                                       |     |                                      |     |                               |

Keterangan: Titik lokasi tergambar pada sketsa terlampir.

**4. Metode pengukuran yang dipakai:**

.....  
.....

5. Analisis:

.....

6. Kesimpulan:

.....

7. Persyaratan yang harus segera dipenuhi:\*\*

.....

.....

Yang Memeriksa dan Menguji

Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3

Manajer Teknis,\*\*\* Lingkungan Kerja/ Ahli K3 Lingkungan Kerja  
Muda/Madya/Utama/Penguji K3,

(.....)

NIP. ....

(.....)

NIP/No. REG.....

Keterangan:

- \* Coret yang tidak perlu
- \*\* Tidak digunakan untuk pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3
- \*\*\* Digunakan untuk pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

E. Formulir Pemeriksaan dan Pengujian Awal/Berkala/Khusus Radiasi Sinar Ultra Ungu (UV)\*

**KOP INSTANSI YANG  
MELAKUKAN PEMERIKSAAN/PENGUJIAN**

**1. DATA UMUM**

- a. Perusahaan : .....  
b. Alamat : .....  
c. Pengurus/Penanggung jawab : .....  
d. Lokasi Pemeriksaan/Pengujian : .....  
e. Nomor Dokumen Pengujian Sebelumnya : .....  
f. Nomor SKP PJK3/Bidang : .....  
g. Nomor SKP Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Pengaji K3 : .....

**2. PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS**

- a. Nama Alat Ukur Yang Digunakan : .....  
b. Type, Nomor Seri : .....  
c. Negara Pembuat : .....  
d. Tanggal Kalibrasi Eksternal Terakhir : .....  
e. Instansi Pengkalibrasi : .....  
f. Tanggal Pemeriksaan/Pengujian/ Pengukuran : .....  
g. Waktu Pemeriksaan/Pengujian/ Pengukuran : Pukul ..... s.d. .....

**3. HASIL PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS**

| No. | Ruangan / Bagian | No.Titik pengukuran | Jumlah Jam Pemaparan Per hari | Hasil Uji (mW/senti meter <sup>2</sup> ) | NAB | Tindakan pengandalian yang telah dilakukan |
|-----|------------------|---------------------|-------------------------------|--|-----|--|
|     |                  |                     |                               |  |     |  |

Keterangan: Titik lokasi tergambar pada sketsa terlampir.

**4. Metode pengukuran yang dipakai:**

.....  
.....

**5. Analisis:**

.....  
.....

6. Kesimpulan:

7. Persyaratan yang harus segera dipenuhi:\*\*

Yang Memeriksa dan Menguji  
Disetujui: Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
Manajer Teknis,\*\*\* Lingkungan Kerja/ Ahli K3 Lingkungan Kerja  
Muda/Madya/Utama/Penguji K3,

(.....) (.....)  
NIP. .... NIP/No. REG. ....

Keterangan:

- \* Coret yang tidak perlu
- \*\* Tidak digunakan untuk pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3
- \*\*\* Digunakan untuk pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

F. Formulir Pemeriksaan dan Pengujian Awal/Berkala/Khusus Medan Magnet Statis\*

KOP INSTANSI YANG  
MELAKUKAN PEMERIKSAAN/PENGUJIAN

1. DATA UMUM

- a. Perusahaan : .....  
b. Alamat : .....  
c. Pengurus/Penanggung jawab : .....  
d. Lokasi Pemeriksaan/Pengujian : .....  
e. Nomor Dokumen Pengujian Sebelumnya : .....  
f. Nomor SKP PJK3/Bidang : .....  
g. Nomor SKP Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3 : .....

2. PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS

- a. Nama Alat Ukur Yang Digunakan : .....  
b. Type, Nomor Seri : .....  
c. Negara Pembuat : .....  
d. Tanggal Kalibrasi Eksternal Terakhir : .....  
e. Instansi Pengkalibrasi : .....  
f. Tanggal Pemeriksaan/Pengujian/ Pengukuran : .....  
g. Waktu Pemeriksaan/Pengujian/ Pengukuran : Pukul ..... s.d. .....

3. HASIL PEMERIKSAAN DAN ATAU PENGUJIAN TEKNIS

| No. | Ruang/<br>Bagian/<br>No.Titik<br>Pengukuran. | Pengukuran<br>Seluruh<br>Tubuh/<br>Tempat Kerja<br>Umum<br>(Tesla) |     | Pengukuran<br>Pekerja<br>khusus<br>dan Lingker<br>Yang<br>terkendali.<br>(Tesla) |     | Pengukuran<br>Anggota<br>gerak/Limbs<br>(Tesla) |     | Pengukuran<br>Terhadap<br>Pengguna<br>Peralatan<br>medis<br>Elektronik<br>(Tesla) |     |
|-----|--|--|-----|--|-----|---|-----|---|-----|
|     |  | Hasil<br>Ukur  | NAB | Hasil<br>Ukur  | NAB | Hasil<br>Ukur                                   | NAB | Hasil<br>Ukur   | NAB |
|     |  |  |     |  |     |   |     |   |     |

Keterangan: Titik lokasi tergambar pada sketsa terlampir.

4. Metode pengukuran yang dipakai:

.....  
.....

5. Analisis:

.....

6. Kesimpulan:

.....

7. Persyaratan yang harus segera dipenuhi:\*\*

.....

Yang Memeriksa dan Menguji  
Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
Lingkungan Kerja/ Ahli K3 Lingkungan Kerja  
Muda/Madya/Utama/Penguji K3,

Disetujui:  
Manajer Teknis,\*\*\*

(.....) (.....)  
NIP. .... NIP/No. REG.....

Keterangan:

- \* Coret yang tidak perlu
- \*\* Tidak digunakan untuk pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3
- \*\*\* Digunakan untuk pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

G. Formulir Pemeriksaan dan Pengujian Awal/Berkala/Khusus Iklim Kerja Dingin (*Cold Stress*)\*

KOP INSTANSI YANG  
MELAKUKAN PEMERIKSAAN/PENGUJIAN

1. DATA UMUM

- a. Perusahaan : .....  
b. Alamat : .....  
c. Pengurus/Penanggung jawab : .....  
d. Lokasi Pemeriksaan/Pengujian : .....  
e. Nomor Dokumen Pengujian Sebelumnya : .....  
f. Nomor SKP PJK3/Bidang : .....  
g. Nomor SKP Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Pengaji K3 : .....

2. PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS

- a. Nama Alat Ukur Yang Digunakan : .....  
b. Type, Nomor Seri : .....  
c. Negara Pembuat : .....  
d. Tanggal Kalibrasi Eksternal Terakhir : .....  
e. Instansi Pengkalibrasi : .....  
f. Tanggal Pemeriksaan/Pengujian/Pengukuran : .....  
g. Waktu Pemeriksaan/Pengujian/Pengukuran : Pukul ..... s.d. .....

3. PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS

| No. | Ruangan /bagian | Nomor Titik uji | Suhu temperatur aktual (°C) | Durasi Paparan Terhadap Pekerja perJam | Beban Kerja Fisik (Ringan/Sedang/Berat)* | Kecepatan Angin | Tindakan pengendalian yang telah dilakukan |
|-----|-----------------|-----------------|-----------------------------|--|--|-----------------|--|
|     |                 |                 |                             |  |  |                 |  |

Keterangan: Titik lokasi tergambar pada sketsa terlampir.

4. Metode pengukuran yang dipakai:

\* .....  
.....

5. Analisis:

.....

6. Kesimpulan:

.....

7. Persyaratan yang harus segera dipenuhi:\*\*

.....

Yang Memeriksa dan Menguji  
Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
Lingkungan Kerja/ Ahli K3 Lingkungan Kerja  
Muda/Madya/Utama/Penguji K3,

(.....)  
NIP. ....

(.....)  
NIP/No. REG.....

Keterangan:

- \* Coret yang tidak perlu
- \*\* Tidak digunakan untuk pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3
- \*\*\* Digunakan untuk pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

H. Formulir Pemeriksaan dan Pengujian Awal/Berkala/Khusus Pencahayaan  
Di Tempat Kerja\*

**KOP INSTANSI YANG  
MELAKUKAN PEMERIKSAAN/PENGUJIAN**

**1. DATA UMUM**

- a. Perusahaan : .....  
b. Alamat : .....  
c. Pengurus/Penanggung jawab : .....  
d. Lokasi Pemeriksaan/Pengujian : .....  
e. Nomor Dokumen Pengujian Sebelumnya : .....  
f. Nomor SKP PJK3/Bidang : .....  
g. Nomor SKP Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Pengaji K3 : .....

**2. PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS**

- a. Nama Alat Ukur Yang Digunakan : .....  
b. Type, Nomor Seri : .....  
c. Negara Pembuat : .....  
d. Tanggal Kalibrasi Eksternal Terakhir : .....  
e. Instansi Pengkalibrasi : .....  
f. Tanggal Pemeriksaan/Pengujian/ Pengukuran : .....  
g. Waktu Pemeriksaan/Pengujian/ Pengukuran : Pukul ..... s.d. .....

**3. HASIL PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS**

| No. | Ruang /Bagian | No. Titik Pengukuran | Sumber Penerangan /Pencahayaan (Alami /Buatan) | Luas Jendela Ruangan (m <sup>2</sup> ) | Intensitas (Lux) |         | Jenis Pengukuran (Umum /Lokal) |
|-----|---------------|----------------------|--|--|------------------|---------|--------------------------------|
|     |               |                      |  |  | Hasil Ukur       | Standar |                                |
|     |               |                      |  |  |                  |         |                                |

Keterangan: Titik lokasi tergambar pada sketsa terlampir.

**4. Metode pengukuran yang dipakai:**

.....  
.....

**5. Analisis:**

.....  
.....

#### 6. Kesimpulan:

7. Persyaratan yang harus segera dipenuhi:\*\*

Disetujui:  
Manajer Teknis,\*\*\*

**Yang Memeriksa dan Menguji  
Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
Lingkungan Kerja/ Ahli K3 Lingkungan Kerja  
Muda/Madya/Utama/Penguji K3,**

{.....}  
NIP. ....

(.....)  
NIP/No. REG.....

Keterangan:

- \* Coret yang tidak perlu
  - \*\* Tidak digunakan untuk pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3
  - \*\*\* Digunakan untuk pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

L. Formulir Pemeriksaan dan Pengujian Awal/Berkala/Khusus Debu\*

**KOP INSTANSI YANG  
MELAKUKAN PEMERIKSAAN/PENGUJIAN**

**1. DATA UMUM**

- a. Perusahaan : .....  
b. Alamat : .....  
c. Pengurus/Penanggung jawab : .....  
d. Lokasi Pemeriksaan/Pengujian : .....  
e. Nomor Dokumen Pengujian Sebelumnya : .....  
f. Nomor SKP PJK3/Bidang : .....  
g. Nomor SKP Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Pengaji K3 : .....

**2. PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS**

- a. Nama Alat Ukur Yang Digunakan : .....  
b. Type, Notnor Seri : .....  
c. Negara Pembuat : .....  
d. Tanggal Kalibrasi Eksternal Terakhir : .....  
e. Instansi Pengkalibrasi : .....  
f. Tanggal Pemeriksaan/Pengujian/ Pengukuran : .....  
g. Waktu Pemeriksaan/Pengujian/ Pengukuran : Pukul ..... s.d. ....

**3. HASIL PEMERIKSAAN DAN ATAU PENGUJIAN TEKNIS**

| No. | Ruang/Bagian | No. Titik Pengukuran | Jenis Debu | Pengukuran (mg/m <sup>3</sup> ) |     | Tindakan Pengendalian yang telah dilaksanakan |
|-----|--------------|----------------------|------------|---------------------------------|-----|---|
|     |              |                      |            | Hasil Ukur                      | NAB |   |
|     |              |                      |            |                                 |     |   |

Keterangan: Titik lokasi tergambar pada sketsa terlampir.

**4. Metode pengukuran yang dipakai:**

.....

**5. Analisis:**

.....

6. Kesimpulan:

.....

7. Persyaratan yang harus segera dipenuhi:\*\*

.....

Yang Memeriksa dan Menguji  
Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
Lingkungan Kerja/ Ahli K3 Lingkungan Kerja  
Muda/Madya/Utama/Penguji K3,

Disetujui:  
Manajer Teknis,\*\*\*

(.....) (.....)  
NIP. .... NIP/No. REG. ....

Keterangan:

- \* Coret yang tidak perlu
- \*\* Tidak digunakan untuk pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3
- \*\*\* Digunakan untuk pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

J. Formulir pemeriksaan dan pengujian awal/berkala/khusus gas/uap berbahaya\*

**KOP INSTANSI YANG  
MELAKUKAN PEMERIKSAAN/PENGUJIAN**

**1. DATA UMUM**

- a. Perusahaan : .....  
b. Alamat : .....  
c. Pengurus/Penanggung jawab : .....  
d. Lokasi Pemeriksaan/Pengujian : .....  
e. Nomor Dokumen Pengujian Sebelumnya : .....  
f. Nomor SKP PJK3/Bidang : .....  
g. Nomor SKP Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Pengaji K3 : .....

**2. PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS**

- a. Nama Alat Ukur Yang Digunakan : .....  
b. Type, Nomor Seri : .....  
c. Negara Pembuat : .....  
d. Tanggal Kalibrasi Eksternal Terakhir : .....  
e. Instansi Pengkalibrasi : .....  
f. Tanggal Pemeriksaan/Pengujian/Pengukuran : .....  
g. Waktu Pemeriksaan/Pengujian/Pengukuran : Pukul ..... s.d. .....

**3. HASIL PEMERIKSAAN DAN ATAU PENGUJIAN TEKNIS**

| No. | Ruang/<br>Bagian | No. Titik<br>Pengukuran | Jenis<br>Gas/Uap | Pengukuran<br>(bds atau mg/m <sup>3</sup> ) |     | Tindakan<br>Pengendalian<br>yang telah<br>dilakukan |
|-----|------------------|-------------------------|------------------|---|-----|---|
|     |                  |                         |                  | Hasil<br>Ukur                               | NAB |   |
|     |                  |                         |                  |   |     |   |

Keterangan: Titik lokasi tergambar pada sketsa terlampir.

**4. Metode pengukuran yang dipakai:**

.....  
.....

**5. Analisis:**

.....  
.....

6. Kesimpulan:

.....  
.....

7. Persyaratan yang harus segera dipenuhi:\*\*

.....  
.....

Yang Memeriksa dan Menguji

Disetujui: Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
Manajer Teknis,\*\*\* Lingkungan Kerja/ Ahli K3 Lingkungan Kerja  
Muda/Madya/Utama/Penguji K3,

(.....) (.....)  
NIP. .... NIP/No. REG. ....

Keterangan:

- \* Coret yang tidak perlu
- \*\* Tidak digunakan untuk pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3
- \*\*\* Digunakan untuk pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

K. Formulir Pemeriksaan dan Pengujian Awal/Berkala/Khusus Indikator  
Pajanan Biologi Bahan Kimia\*

**KOP INSTANSI YANG  
MELAKUKAN PEMERIKSAAN/PENGUJIAN**

**1. DATA UMUM**

- a. Perusahaan : .....
- b. Alamat : .....
- c. Pengurus/Penanggung jawab : .....
- d. Lokasi Pemeriksaan/Pengujian : .....
- e. Nomor Dokumen Pengujian Sebelumnya : .....
- f. Nomor SKP PJK3/Bidang : .....
- g. Nomor SKP Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Pengudi K3 : .....

**2. PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS**

- a. Nama Alat Ukur Yang Digunakan : .....
- b. Type, Nomor Seri : .....
- c. Negara Pembuat : .....
- d. Tanggal Kalibrasi Eksternal Terakhir : .....
- e. Instansi Pengkalibrasi : .....
- f. Tanggal Pemeriksaan/Pengujian/ Pengukuran : .....
- g. Waktu Pemeriksaan/Pengujian/ Pengukuran : Pukul ..... s.d. .....

**3. HASIL PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS**

| No. | Ruangan /Bagian | No. Objek Pengukuran | Jenis Bahan Kimia | Hasil Uji | IPB | Tindakan Pengendalian yang telah dilakukan |
|-----|-----------------|----------------------|-------------------|-----------|-----|--|
|     |                 |                      |                   |           |     |  |

Keterangan: Titik lokasi tergambar pada sketsa terlampir.

**4. Metode Pengukuran yang dipakai:**

.....  
.....

**5. Analisis:**

.....

6. Kesimpulan:

.....

7. Persyaratan yang harus segera dipenuhi:\*\*

.....

.....

.....

Yang Memeriksa dan Menguji  
Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
Lingkungan Kerja/ Ahli K3 Lingkungan Kerja  
Muda/Madya/Utama/Penguji K3,

(.....) (.....)

NIP..... NIP/No. REG.....

Keterangan:

- \* Coret yang tidak perlu
- \*\* Tidak digunakan untuk pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3
- \*\*\* Digunakan untuk pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

**KOP INSTANSI YANG  
MELAKUKAN PEMERIKSAAN/PENGUJIAN**

---

**1. DATA UMUM**

- a. Perusahaan : .....
- b. Alamat : .....
- c. Pengurus/Penanggung jawab : .....
- d. Lokasi Pemeriksaan/Pengujian : .....
- e. Nomor Dokumen Pengujian Sebelumnya : .....
- f. Nomor SKP PJK3/Bidang : .....
- g. Nomor SKP Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Pengudi K3 : .....

**2. PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS**

- a. Nama Alat Ukur Yang Digunakan : .....
- b. Type, Nomor Seri : .....
- c. Negara Pembuat : .....
- d. Tanggal Kalibrasi Eksternal Terakhir : .....
- e. Instansi Pengkalibrasi : .....
- f. Tanggal Pemeriksaan/Pengujian/ Pengukuran : .....
- g. Waktu Pemeriksaan/Pengujian/ Pengukuran : Pukul ..... s.d. ....

**3. HASIL PEMERIKSAAN DAN ATAU PENGUJIAN TEKNIS**

| No. | Ruangan /Bagian | Bakteri | Jamur | Hasil Uji | Standar | Tindakan Pengendalian yang telah dilakukan |
|-----|-----------------|---------|-------|-----------|---------|--|
|     |                 |         |       |           |         |  |

Keterangan: Titik lokasi tergambar pada sketsa terlampir.

**4. Metode Pengukuran yang dipakai:**

.....

**5. Analisis:**

.....

6. Kesimpulan:

7. Persyaratan yang harus segera dipenuhi:\*\*

Yang Memeriksa dan Menguji  
Disetujui: Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
Manajer Teknis,\*\*\* Lingkungan Kerja/ Ahli K3 Lingkungan Kerja  
Muda/Madya/Utama/Penguji K3,

(.....)  
NIP.....

(.....)  
NIP/No. REG.....

Keterangan:

- \* Coret yang tidak perlu
- \*\* Tidak digunakan untuk pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3
- \*\*\* Digunakan untuk pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

M. Formulir Pemeriksaan Dan Pengujian Awal/Berkala/Khusus Faktor Ergonomi\*

**KOP INSTANSI YANG  
MELAKUKAN PEMERIKSAAN/PENGUJIAN**

**1. DATA UMUM**

- a. Perusahaan : .....  
b. Alamat : .....  
c. Pengurus/ Penanggung jawab : .....  
d. Lokasi Pemeriksaan/ Pengujian : .....  
e. Nomor Dokumen Pengujian Sebelumnya : .....  
f. Nomor SKP PJK3/Bidang : .....  
g. Nomor SKP Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Pengaji K3 : .....

**2. PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS**

- a. Nama Alat Ukur Yang Digunakan : .....  
b. Type, Nomor Seri : .....  
c. Negara Pembuat : .....  
d. Tanggal Kalibrasi Eksternal Terakhir : .....  
e. Instansi Pengkalibrasi : .....  
f. Tanggal Pemeriksaan/ Pengujian/ Pengukuran : .....  
g. Waktu Pemeriksaan/ Pengujian/ Pengukuran : Pukul ..... s.d. .....

**3. HASIL PEMERIKSAAN DAN ATAU PENGUJIAN TEKNIS**

| No | Ruangan /Bagian | Stasiun Kerja Duduk | Stasiun Kerja Berdiri | Stasiun Kerja Dinamis | Manual Handling | Hasil Pengukuran | Standar /NAB | Metode Pengendalian yang telah dilakukan |
|----|-----------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|------------------|--------------|--|
|    |                 |                     |                       |                       |                 |                  |              |  |

Keterangan: Titik lokasi tergambar pada sketsa terlampir.

**4. Metode Pengukuran yang dipakai:**

.....  
.....

**5. Analisis:**

.....

#### **6. Kesimpulan:**

7. Persyaratan yang harus segera dipenuhi:\*\*

Disetujui:  
Manajer Teknis,\*\*\*

**Yang Memeriksa dan Menguji  
Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
Lingkungan Kerja/ Ahli K3 Lingkungan Kerja  
Muda/Madya/Utama/Penguji K3,**

(.....)  
NIP, .....

(.....)  
NIP/No. REG.....

Keterangan:

- \* Coret yang tidak perlu
  - \*\* Tidak digunakan untuk pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3
  - \*\*\* Digunakan untuk pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

N. Formulir Pemeriksaan Dan Pengujian Awal/Berkala/Khusus Faktor Psikologi\*

**KOP INSTANSI YANG  
MELAKUKAN PEMERIKSAAN/PENGUJIAN**

**1. DATA UMUM**

- a. Perusahaan : .....
- b. Alamat : .....
- c. Pengurus/ Penanggung jawab : .....
- d. Lokasi Pemeriksaan/ Pengujian : .....
- e. Nomor Dokumen Pengujian Sebelumnya : .....
- f. Nomor SKP PJK3/Bidang : .....
- g. Nomor SKP Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Pengaji K3 : .....

**2. HASIL PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN**

| No. | No uji | Total skor | Kesimpulan |
|-----|--------|------------|------------|
|     |        |            |            |

**3. Metode Pengukuran yang dipakai:**

.....  
.....

**4. Analisis:**

.....  
.....

**5. Kesimpulan:**

.....  
.....

6. Persyaratan yang harus segera dipenuhi:\*\*

.....

Yang Memeriksa dan Menguji  
Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
Lingkungan Kerja/ Ahli K3 Lingkungan Kerja  
Muda/Madya/Utama/Penguji K3,

(.....) (.....)  
NIP. .... NIP/No. REG. ....

Keterangan:

- \* Coret yang tidak perlu
  - \*\* Tidak digunakan untuk pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Pengudi K3
  - \*\*\* Digunakan untuk pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Pengudi K3

- O. Formulir Pemeriksaan dan Pengujian Awal/Berkala/Khusus Penerapan Higiene dan Sanitasi Bangunan Tempat Kerja\*

**KOP INSTANSI YANG  
MELAKUKAN PEMERIKSAAN/PENGUJIAN**

---

**1. DATA UMUM**

- a. Perusahaan : .....
- b. Alamat : .....
- c. Pengurus/Penanggung jawab : .....
- d. Lokasi Pemeriksaan/Pengujian : .....
- e. Nomor Dokumen Pengujian Sebelumnya : .....
- f. Nomor SKP PJK3/Bidang : .....
- g. Nomor SKP Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3 : .....

**2. KEBERSIHAN BANGUNAN TEMPAT KERJA**

Tanggal Pemeriksaan Visual : .....

Waktu Pemeriksaan Visual : Pukul ..... s.d .....

| No. | Gedung/Ruang/<br>Bagian/<br>dinding/Langit-<br>langit/atap/<br>Selokan/<br>Lantai/Halaman/<br>bangunan bawah<br>tanah | Nomor<br>Titik | Kondisi<br>(bersih<br>/kotor/<br>debu/<br>ventilasi)* | Saluran air<br>pembuangan<br>(ada tutup<br>pengaman/<br>tidak)*<br>(mengalir/<br>tergenang)* | Pengelolaan<br>yang telah<br>dilakukan |
|-----|---|----------------|---|--|--|
|     |   |                |   |  |  |

Keterangan: Titik lokasi pemeriksaan tergambar pada sketsa terlampir.

**3. Analisis:**

.....  
.....

**4. Kesimpulan:**

.....  
.....

5. Persyaratan yang harus segera dipenuhi:\*\*

Disetujui:  
Manajer Teknis,\*\*\*

Yang Memeriksa dan Menguji  
Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
Lingkungan Kerja/ Ahli K3 Lingkungan Kerja  
Muda/Madya/Utama/Penguji K3,

(.....)  
NIP. ....

(.....)  
NIP/No. REG.....

Keterangan:

- \* Coret yang tidak perlu
- \*\* Tidak digunakan untuk pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3
- \*\*\* Digunakan untuk pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

P. Formulir Pemeriksaan Fasilitas Kebersihan, Toilet Laki-Laki/Perempuan/ Penyandang Cacat\*

Tanggal Pemeriksaan Visual : .....  
 Waktu Pemeriksaan Visual : Pukul ..... s.d. ....

| No. | Toilet<br>(Jumlah<br>dan<br>ukuran) | Fasilitas<br>Jamban/<br>WC/urinoir<br>/Sanitary<br>Pad/<br>tempat<br>cuci<br>tangan/<br>sabun<br>(ada/<br>tidak)* | Kondisi<br>Kebersihan<br>(bersih/<br>kotor)* | Persediaan<br>Air bersih<br>(cukup/<br>tidak<br>cukup)* | Mutu<br>penerangan<br>/sirkulasi<br>udara<br>(baik/<br>kurang<br>baik)* | Pembersihan<br>Periodik<br>(ada/<br>tidak)* |
|-----|-------------------------------------|---|--|---|---|---|
|     |                                     |   |  |   |   |   |

Keterangan: Titik lokasi pemeriksaan tergambar pada sketsa terlampir.

Analisis:

.....  
 .....  
 .....

Kesimpulan:

.....  
 .....  
 .....

Persyaratan yang harus segera dipenuhi:\*\*

.....  
 .....  
 .....

Disetujui:  
 Manajer Teknis\*\*\*

Yang Memeriksa dan Menguji  
 Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
 Lingkungan Kerja/ Ahli K3 Lingkungan  
 Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3,

(.....)  
 NIP. ....

(.....)  
 NIP/No. REG....

Keterangan:

\* Coret yang tidak perlu

\*\* Tidak digunakan untuk pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

\*\*\* Digunakan untuk pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

- Q. Formulir Pemeriksaan Loker dan Ruang Ganti Pakaian Bagi Tenaga Kerja Laki-Laki/Perempuan\*

Tanggal Pemeriksaan Visual : .....

Waktu Pemeriksaan Visual: Pukul ..... s.d .....

| No. | No. Titik Lokasi Ruang ganti pakaian dan Loker ci tempat Kerja | Panjang x Lebar x Tinggi ruangan (m <sup>3</sup> ) | Jumlah Loker (buah) | Jumlah Tenaga Kerja Laki-laki/Perempuan* yang wajib disediakan Loker. (orang) | Mutu Penerangan dan Ventilasi (baik/kurang baik)* |
|-----|--|--|---------------------|---|---|
|     |  |  |                     |   |   |

Keterangan: Titik lokasi pemeriksaan tergambar pada sketsa terlampir.

Analisis:

.....  
.....

Kesimpulan:

.....  
.....

Persyaratan yang harus segera dipenuhi:\*\*

.....  
.....

Yang Memeriksa dan Menguji

Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
Lingkungan Kerja/ Ahli K3 Lingkungan  
Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3,

(.....) (.....)  
NIP. .... NIP/No. REG....

Keterangan:

\* Coret yang tidak perlu

\*\* Tidak digunakan untuk pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

\*\*\* Digunakan untuk pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

R. Formulir Pemeriksaan Tempat Sampah\*

Tanggal Pemeriksaan Visual : .....

Waktu Pemeriksaan Visual : Pukul ..... s.d.....

| No. | No. Titik Tempat Sampah/ pengumpulan /Pembakaran sampah | Sampah Organik/ non organik/ bahan berbahaya | Penutup (ada/ tidak)* | Sarana Pengumpulan /Pembakaran Sampah dan Bahan terbuang lainnya (IPAL/ Insenerator /lain-lain)* | Jaraknya dengan tempat kerja terdekat (meter) | Bau yang menganggu /Menjadi Sarang Lalat/ Serangga lainnya* |
|-----|---|--|-----------------------|--|---|---|
| .   |   |  |                       |  |   |   |

Keterangan: Titik lokasi pemeriksaan tergambar pada sketsa terlampir.

Analisis:

.....

Kesimpulan:

.....

Persyaratan yang harus segera dipenuhi:\*\*

.....

Catatan:

1. Perusahaan telah/belum memiliki IPAL untuk pengolahan limbah cair.
2. Perusahaan telah/belum memakai alat pembakar limbah padat (insenerator).

..... Yang Memeriksa dan Menguji

Disetujui: Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
Manajer Teknis,\*\*\* Lingkungan Kerja/ Ahli K3 Lingkungan  
Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3,

(.....)

NIP. ....

(.....)

NIP/No. REG.....

Keterangan:

\* Coret yang tidak perlu

\*\* Tidak digunakan untuk pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

\*\*\* Digunakan untuk pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

S. Formulir Pemeriksaan dan Pengujian Kualitas Udara Dalam Ruangan dan Ventilasi\*

Tanggal Pemeriksaan Visual : .....  
 Waktu Pemeriksaan Visual : Pukul ..... s.d .....

| No. | Ruang kerja/<br>Bagian | Lokasi Pemeriksaan | Suhu Ruangan (°C)/<br>Kelembaban (%) | Ruang antara<br>(ada/tidak)* | Ventilasi Alami/<br>buatan/gabungan* | Pembersihan periodik<br>(ada/tidak)* |
|-----|------------------------|--------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|     |                        |                    |                                      |                              |                                      |                                      |

Keterangan: Titik lokasi pemeriksaan tergambar pada sketsa terlampir.

Analisis:

.....

Kesimpulan:

.....

Persyaratan yang harus segera dipenuhi:\*\*

.....

Yang Memeriksa dan Menguji

Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3

Lingkungan Kerja/ Ahli K3 Lingkungan

Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3,

(.....)  
NIP. ....

(.....)  
NIP/No. REG....

Keterangan:

\* Coret yang tidak perlu

\*\* Tidak digunakan untuk pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

\*\*\* Digunakan untuk pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

T. Formulir Pemeriksaan Ruang Udara / *Cubic Space*\*

Tanggal Pemeriksaan Visual : .....

Waktu Pemeriksaan Visual : Pukul ..... s.d .....

| No. | Ruang kerja/Bagian | Lokasi Pemeriksaan | Volume Ruangan (m <sup>3</sup> )<br>(Panjang x Lebar x Tinggi) | Jumlah Pekerja Dalam Ruang Kerja (orang) |
|-----|--------------------|--------------------|--|--|
|     |                    |                    |  |  |

Keterangan: Titik lokasi pemeriksaan tergambar pada sketsa terlampir.

Analisis:

.....  
.....

Kesimpulan:

.....  
.....

Persyaratan yang harus segera dipenuhi:\*\*

.....  
.....

Yang Memeriksa dan Menguji  
 Disetujui: Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
 Manajer Teknis,\*\*\* Lingkungan Kerja / Ahli K3 Lingkungan  
 Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3,

- (.....) (.....)  
 NIP. .... NIP/No. REG....

Keterangan:

\* Coret yang tidak perlu

\*\* Tidak digunakan untuk pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

\*\*\* Digunakan untuk pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

U. Formulir Pemeriksaan Ketatarumahtanggaan (*Housekeeping*) Peralatan dan Bahan\*

Tanggal Pemeriksaan Visual : .....  
 Waktu Pemeriksaan Visual : Pukul ..... s.d. ....

| No. | Ruang kerja/<br>Bagian | Lokasi Pemeriksaan | Pemisahan alat<br>(ada/tidak)*/<br>penataan alat<br>(rapi/tidak)* | Pembersihan alat/<br>Perkakas /bahan<br>secara rutin<br>(ada/tidak)* | Prosedur kebersihan/<br>penempatan/<br>penataan alat,<br>perkakas, bahan<br>(ada/tidak)* | Label bahan<br>(ada/tidak)* |
|-----|------------------------|--------------------|---|--|--|-----------------------------|
|     |                        |                    |   |  |  |                             |

Keterangan: Titik lokasi pemeriksaan tergambar pada sketsa terlampir.

Analisis:

.....  
 .....

Kesimpulan:

.....  
 .....

Persyaratan yang harus segera dipenuhi:\*\*

.....  
 .....

Disetujui:  
Manajer Teknis,\*\*\*

Yang Memeriksa dan Menguji  
Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
Lingkungan Kerja/ Ahli K3 Lingkungan  
Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3,

(.....)  
NIP. ....

(.....)  
NIP/No. REG....

Keterangan:

- \* Coret yang tidak perlu
- \*\* Tidak digunakan untuk pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3
- \*\*\* Digunakan untuk pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/Madya/Utama/Penguji K3

V. Formulir Surat Keterangan Hasil Pemeriksaan dan Pengujian Lingkungan Kerja yang Memenuhi Persyaratan K3\*

KOP KEMENTERIAN KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA/DISNAKER PROVINSI

SURAT KETERANGAN  
FAKTOR FISIKA/KIMIA/BIOLOGI/ERGONOMI/PSIKOLOGI\*  
DI TEMPAT KERJA

Nomor: .....

Berdasarkan hasil pemeriksaan dan pengujian yang telah dilakukan oleh ..... pada tanggal ..... s.d ..... terhadap faktor fisika/kimia/biologi/ergonomi/psikologi\* di tempat kerja, diterangkan bahwa:

A. DATA UMUM

- 1. Perusahaan : .....
- 2. Alamat : .....
- 3. Pengurus Perusahaan : .....
- 4. Ahli K3 Lingkungan Kerja : .....
- Muda/Madya/Utama\*
- 5. Lokasi Objek : .....

B. DATA TEKNIS

- |             |   |  |
|-------------|---|--|
| Obyek       | : | Faktor fisika/kimia/biologi/ergonomi/psikologi*  |
| Jenis Objek | : | <input type="checkbox"/> Iklim Kerja Panas/ISBB<br><input type="checkbox"/> Kebisingan<br><input type="checkbox"/> Getaran Lengan dan Tangan/Seluruh Tubuh* Gas<br><input type="checkbox"/> Radiasi Frekuensi Radio dan Gelombang Mikro<br><input type="checkbox"/> Radiasi Sinar Ultra Ungu (UV)<br><input type="checkbox"/> Medan Magnet Statis<br><input type="checkbox"/> Iklim Kerja Dingin ( <i>Cold Stress</i> )<br><input type="checkbox"/> Pencahayaan<br><input type="checkbox"/> Debu<br><input type="checkbox"/> Gas/Uap berbahaya<br><input type="checkbox"/> Indeks Pajanan Biologis<br><input type="checkbox"/> Mikrobiologi<br><input type="checkbox"/> Ergonomi<br><input type="checkbox"/> Psikologi<br><input type="checkbox"/> Objek khusus * )Sebutkan..... |

Dokumen Hasil Pemeriksaan

dan/atau Pengujian : No. .... Tanggal : .....

Instansi Penguji : .....

Alamat Instansi Penguji : .....

Telp. .... Fax. ....

Tanda tangan

C. HASIL PEMERIKSAAN DAN PENGUJIAN

Hasil pemeriksaan dan pengujian terhadap faktor fisika/kimia/biologi/ergonomi/psikologi\* di tempat kerja secara rinci sebagaimana terlampir.

D. KESIMPULAN

MEMENUHI  
PERSYARATAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya agar dapat digunakan sebagaimana mestinya dan berlaku sepanjang tidak ada perubahan kondisi lingkungan kerja dan/atau sampai dilakukan pemeriksaan dan pengujian selanjutnya sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Disetujui : .....

|  |  |
|--|--|
| Pimpinan Unit Kerja<br>Pengawasan Ketenagakerjaan, | Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3<br>Lingkungan Kerja, |
|--|--|

|           |           |
|-----------|-----------|
| (.....)   | (.....)   |
| NIP. .... | NIP. .... |

Keterangan:

- Lembar pertama untuk pemilik.
- Lembar kedua untuk unit kerja pengawasan ketenagakerjaan setempat.
- Lembar ketiga untuk unit kerja pengawasan ketenagakerjaan pusat.

KOP KEMENTERIAN KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA/DISNAKER PROVINSI

---

SURAT KETERANGAN  
PENERAPAN HIGIENE DAN SANITASI DI TEMPAT KERJA  
Nomor:.....

Berdasarkan hasil pemeriksaan dan pengujian yang telah dilakukan oleh ..... pada tanggal ..... s.d ..... terhadap penerapan higiene dan sanitasi di tempat kerja, diterangkan bahwa:

A. DATA UMUM

1. Perusahaan : .....
2. Alamat : .....
3. Pengurus Perusahaan : .....
4. Ahli K3 Lingkungan Kerja  
Muda/Madya/Utama\*
5. Lokasi Objek : .....

B. DATA TEKNIS

- Obyek : Penerapan higiene dan sanitasi di tempat kerja  
Jenis Objek :  
 Kebersihan Bangunan Tempat Kerja  
 Fasilitas Kebersihan, toilet laki-laki/perempuan/penyandang cacat\*  
 Loker dan Ruang Ganti Pakaian Bagi Tenaga Kerja Laki-laki/Perempuan\*  
 Tempat Sampah  
 Kualitas Udara Dalam Ruangan dan Ventilasi  
 Ruang Udara/Cubic Space  
 Ketatarumahtanggaan (*Housekeeping*), peralatan dan bahan  
 Objek khusus \* )Sebutkan.....

Dokumen Hasil Pemeriksaan  
dan/atau Pengujian : No. .... Tanggal : .....  
Instansi Penguji : .....  
Alamat Instansi Penguji : .....  
Telp. ..... Fax. ....  
• Tanggal Pelaksanaan : .....

C. HASIL PEMERIKSAAN DAN PENGUJIAN

Hasil pemeriksaan dan pengujian terhadap penerapan higiene dan sanitasi di tempat kerja secara rinci sebagaimana terlampir.

D. KESIMPULAN

MEMENUHI  
PERSYARATAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya agar dapat digunakan sebagaimana mestinya dan berlaku sepanjang tidak ada perubahan kondisi lingkungan kerja dan/atau sampai dilakukan pemeriksaan dan pengujian selanjutnya sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Disetujui: .....  
Pimpinan Unit Kerja Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
Pengawasan Ketenagakerjaan, Lingkungan Kerja,  
  
(.....) (.....)  
NIP. .... NIP. ....

Keterangan:

- Lembar pertama untuk pemilik.
- Lembar kedua untuk unit kerja pengawasan ketenagakerjaan setempat.
- Lembar ketiga untuk unit kerja pengawasan ketenagakerjaan pusat.

W. Formulir Surat Keterangan Hasil Pemeriksaan Dan Pengujian Lingkungan Kerja Yang Tidak Memenuhi Persyaratan K3\*

KOP KEMENTERIAN KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA/DISNAKER PROVINSI

SURAT KETERANGAN  
FAKTOR FISIKA/KIMIA/BIOLOGI/ERGONOMI/PSIKOLOGI\*  
DI TEMPAT KERJA  
Nomor: .....

Berdasarkan hasil pemeriksaan dan pengujian yang telah dilakukan oleh ..... pada tanggal ..... s.d ..... terhadap faktor fisika/kimia/biologi/ergonomi/psikologi\* di tempat kerja, diterangkan bahwa:

A. DATA UMUM

1. Perusahaan : .....
2. Alamat : .....
3. Pengurus Perusahaan : .....
4. Ahli K3 Lingkungan : .....  
Kerja  
Muda/Madya/Utama\*
5. Lokasi Objek : .....

B. DATA TEKNIS

- Obyek : Faktor fisika/kimia/biologi/ergonomi/  
psikologi\*
- Jenis Objek :  Iklim Kerja Panas/ISBB  
 Kebisingan  
 Getaran Lengan dan Tangan/Seluruh  
Tubuh\* Gas  
 Radiasi Frekuensi Radio dan Gelombang  
Mikro  
 Radiasi Sinar Ultra Ungu (UV)  
 Medan Magnet Statis  
 Iklim Kerja Dingin (*Cold Stress*)  
 Pencahayaan  
 Debu  
 Gas/Uap berbahaya  
 Indeks Pajanan Biologis  
 Mikrobiologi  
 Ergonomi  
 Psikologi  
 Objek khusus \* )Sebutkan.....

Dokumen Hasil Pemeriksaan  
dan/atau Pengujian : No. .... Tanggal : ....  
Instansi Penguji : .....  
Alamat Instansi Penguji : .....  
Telp. .... Fax. ....  
Tanggal Pelaksanaan : .....

### C. HASIL PEMERIKSAAN DAN PENGUJIAN

Hasil pemeriksaan dan pengujian terhadap faktor fisika/kimia/biologi/ergonomi/psikologi\* di tempat kerja secara rinci sebagaimana terlampir.

### D. EVALUASI

---

### E. KESIMPULAN

#### TIDAK MEMENUHI PERSYARATAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya agar dapat digunakan sebagaimana mestinya dan berlaku sepanjang tidak ada perubahan kondisi lingkungan kerja dan/atau sampai dilakukan pemeriksaan dan pengujian selanjutnya sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Disetujui: .....  
Pimpinan Unit Kerja Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
Pengawasan Ketenagakerjaan, Lingkungan Kerja,

(.....) (.....)  
NIP. .... NIP. ....

Keterangan:

- Lembar pertama untuk pemilik.
- Lembar kedua untuk unit kerja pengawasan ketenagakerjaan setempat.
- Lembar ketiga untuk unit kerja pengawasan ketenagakerjaan pusat.

KOP KEMENTERIAN KETENAGAKERJAAN  
REPUBLIK INDONESIA/DISNAKER PROVINSI

---

SURAT KETERANGAN  
PENERAPAN HIGIENE DAN SANITASI DI TEMPAT KERJA  
Nomor: .....

Berdasarkan hasil pemeriksaan dan pengujian yang telah dilakukan oleh ..... pada tanggal ..... s.d ..... terhadap penerapan higien dan sanitasi di tempat kerja, diterangkan bahwa:

A. DATA UMUM

1. Perusahaan : .....
2. Alamat : .....
3. Pengurus Perusahaan : .....
4. Ahli K3 Lingkungan Kerja  
Muda/Madya/Utama\*
5. Lokasi Objek : .....

B. DATA TEKNIS

- Obyek : Penerapan higien dan sanitasi di tempat kerja  
Jenis Objek :  
 Kebersihan Bangunan Tempat Kerja  
 Fasilitas Kebersihan, toilet laki-laki/perempuan/penyandang cacat\*  
 Loker dan Ruang Ganti Pakaian Bagi Tenaga Kerja Laki-laki/Perempuan\*  
 Tempat Sampah  
 Kualitas Udara Dalam Ruangan dan Ventilasi  
 Ruang Udara/Cubic Space  
 Ketatarumah tanggaan (*Housekeeping*), peralatan dan bahan  
 Objek khusus \* )Sebutkan.....

Dokumen Hasil Pemeriksaan  
dan/atau Pengujian : No. .... Tanggal : .....  
Instansi Penguji : .....  
Alamat Instansi Penguji : .....  
Telp. ..... Fax. ....  
Tanggal Pelaksanaan : .....

C. HASIL PEMERIKSAAN DAN PENGUJIAN

Hasil pemeriksaan dan pengujian terhadap penerapan higien dan sanitasi di tempat kerja secara rinci sebagaimana terlampir.

D. EVALUASI

---

## E. KESIMPULAN

### TIDAK MEMENUHI PERSYARATAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya agar dapat digunakan sebagaimana mestinya dan berlaku sepanjang tidak ada perubahan kondisi lingkungan kerja dan/atau sampai dilakukan pemeriksaan dan pengujian selanjutnya sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Disetujui: .....  
Pimpinan Unit Kerja Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3  
Pengawasan Ketenagakerjaan, Lingkungan Kerja,

(.....) (.....)  
NIP. .... NIP. ....

#### Keterangan:

- Lembar pertama untuk pemilik.
- Lembar kedua untuk unit kerja pengawasan ketenagakerjaan setempat.
- Lembar ketiga untuk unit kerja pengawasan ketenagakerjaan pusat.

## WASPADA KEBISINGAN



KEBISINGAN BERBAHAYA  
BILA DI ATAS NILAI  
AMBANG BATAS (NAB)



Area : .....

Nomor : ..... Tanggal .....

### HASIL RIKSA UJI

| HASIL PENGUKURAN<br>(dBA) | NAB<br>(dBA) |
|---------------------------|--------------|
|                           |              |
|                           |              |

Pengawas Ketenagakerjaan  
Spesialis K3 Lingkungan Kerja

(.....)  
NIP

## WASPADA IKLIM KERJA PANAS



IKLIM KERJA PANAS  
BERBAHAYA BILA DI ATAS  
NILAI AMBANG BATAS (NAB)



Area : .....

Nomor : ..... Tanggal .....

### HASIL RIKSA UJI

| HASIL PENGUKURAN<br>(°C) | NAB<br>(°C) |
|--------------------------|-------------|
|                          |             |
|                          |             |

Pengawas Ketenagakerjaan  
Spesialis K3 Lingkungan Kerja

(.....)  
NIP

# WASPADA IKLIM KERJA DINGIN



IKLIM KERJA DINGIN  
BERBAHAYA BILA DI ATAS  
NILAI AMBANG BATAS (NAB)



Area : .....

Nomor : ..... Tanggal .....

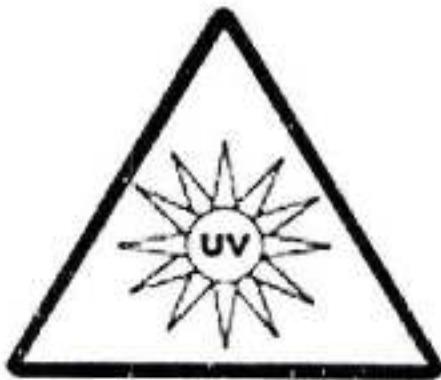
## HASIL RIKSA UJI

| HASIL PENGUKURAN<br>(°C) | NAB<br>(°C) |
|--------------------------|-------------|
|                          |             |
|                          |             |

Pengawas Ketenagakerjaan  
Spesialis K3 Lingkungan Kerja

(.....)  
NIP

# WASPADA RADIASI SINAR UV



RADIASI SINAR UV  
BERBAHAYA BILA DI ATAS  
NILAI AMBANG BATAS  
(NAB)



Area : .....

Nomor : ..... Tanggal .....

## HASIL RIKSA UJI

| HASIL<br>PENGUKURAN | NAB<br>(mW/cm <sup>2</sup> ) |
|---------------------|------------------------------|
|                     |                              |
|                     |                              |

Pengawas Ketenagakerjaan  
Spesialis K3 Lingkungan Kerja

(.....)  
NIP

## WASPADA GAS/UAP BERBAHAYA



GAS/UAP BERBAHAYA BILA  
DI BAWAH NILAI AMBANG  
BATAS (NAB)



Area : .....

Nomor : ..... Tanggal .....

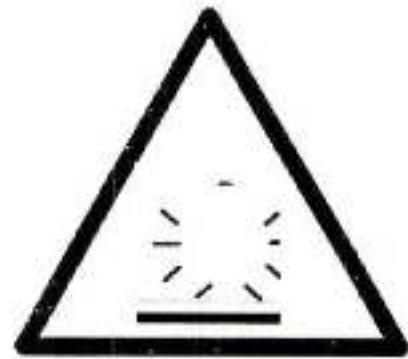
### HASIL RIKSA UJI

| PARAMETER | HASIL PENGUKURAN | NAB (ppm) |
|-----------|------------------|-----------|
|           |                  |           |
|           |                  |           |
|           |                  |           |

Pengawas Ketenagakerjaan  
Spesialis K3 Lingkungan Kerja

(.....)  
NIP

## WASPADA INTENSITAS PENCAHAYAAN



INTENSITAS PENCAHAYAAN  
BERBAHAYA BILA DI BAWAH  
NILAI AMBANG BATAS (NAB)



Area : .....

Nomor : ..... Tanggal .....

### HASIL RIKSA UJI

| HASIL PENGUKURAN | NAB (Lux) |
|------------------|-----------|
|                  |           |
|                  |           |

Pengawas Ketenagakerjaan  
Spesialis K3 Lingkungan Kerja

(.....)  
NIP

## WASPADA GETARAN



Area : .....

Nomor : ..... Tanggal .....

### HASIL RIKSA UJI

| HASIL PENGUKURAN<br>(dBA) | NAB<br>(dBA) |
|---------------------------|--------------|
|                           |              |
|                           |              |

**GETARAN BERBAHAYA BILA  
DI ATAS NILAI AMBANG  
BATAS (NAB)**

Pengawas Ketenagakerjaan  
Spesialis K3 Lingkungan Kerja

(.....)  
NIP

## WASPADA RADIASI GELOMBANG MIKRO



Area : .....

Nomor : ..... Tanggal .....

### HASIL RIKSA UJI

| HASIL<br>PENGUKURAN | NAB<br>(mW/cm <sup>2</sup> ) |
|---------------------|------------------------------|
|                     |                              |
|                     |                              |

**RADIASI GELOMBANG MIKRO  
BERBAHAYA BILA DI ATAS  
NILAI AMBANG BATAS (NAB)**

Pengawas Ketenagakerjaan  
Spesialis K3 Lingkungan Kerja

(.....)  
NIP

# WASPADA DEBU/GAS



**DEBU/GAS BERBAHAYA  
BILA DI ATAS NILAI AMBANG  
BATAS (NAB)**



Area : .....

Nomor : ..... Tanggal .....

## HASIL RIKSA UJI

| PARAMETER | HASIL PENGUKURAN<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | NAB<br>(mg/m <sup>3</sup> ) |
|-----------|--|-----------------------------|
|           |  |                             |
|           |  |                             |

Pengawas Ketenagakerjaan  
Spesialis K3 Lingkungan Kerja

(.....)  
NIP