



MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA

SALINAN

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. Paparan 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 terbias 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 Paparan Biologi yang selanjutnya disingkat IPB adalah kadar konsentrasi bahan kimia yang didapatkan dalam spesimen tubuh Tenaga Kerja dan digunakan untuk menentukan tingkat paparan terhadap Tenaga Kerja sehat 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 Ekstrem 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 menerangi, 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 e 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 (seratus 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 area 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 paparan 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 Pencahayaannya sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (1) huruf g harus dilakukan di Tempat Kerja.
- (2) Pencahayaannya sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
 - a. Pencahayaannya Alami; dan/atau
 - b. Pencahayaannya Buatan.
- (3) Jika hasil pengukuran Pencahayaannya sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak sesuai dengan standar dilakukan pengendalian agar intensitas Pencahayaannya sesuai dengan jenis pekerjaannya.
- (4) Standar Pencahayaannya sebagaimana dimaksud pada ayat (3) tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

Pasal 17

- (1) Pencahayaannya Alami sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (2) huruf a merupakan Pencahayaannya yang dihasilkan oleh sinar matahari.
- (2) Tempat Kerja yang menggunakan Pencahayaannya 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 kesehatan 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. merotasi 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 organisme 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. mengisolasi 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:
- a. menghindari posisi kerja yang janggal;
 - b. memperbaiki cara kerja dan posisi kerja;
 - c. mendesain kembali atau mengganti Tempat Kerja, objek kerja, bahan, desain Tempat Kerja, dan peralatan kerja;
 - d. memodifikasi Tempat Kerja, objek kerja, bahan, desain Tempat Kerja, dan peralatan kerja;
 - e. mengatur waktu kerja dan waktu istirahat;
 - f. melakukan pekerjaan dengan sikap tubuh dalam posisi netral atau baik; dan/atau
 - g. 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:
- a. ketidakjelasan/ketaksaan peran;
 - b. konflik peran;
 - c. beban kerja berlebih secara kualitatif;
 - d. beban kerja berlebih secara kuantitatif;
 - e. pengembangan karir; dan/atau
 - f. 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 $\frac{2}{3}$ (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:
- a. Panjang 152,5 (seratus lima puluh dua koma lima) sentimeter;
 - b. lebar 227,5 (dua ratus dua puluh tujuh koma lima) sentimeter;
 - c. tinggi 240 (dua ratus empat puluh) sentimeter;
 - d. mempunyai akses masuk dan keluar yang mudah dilalui;
 - e. mempunyai luas ruang bebas yang cukup untuk pengguna kursi roda bermanuver 180 (seratus delapan puluh) derajat;
 - f. lebar pintu masuk berukuran paling sedikit 90 (sembilan puluh) sentimeter yang mudah dibuka dan ditutup.
 - g. pintu Toilet dilengkapi dengan plat tendang di bagian bawah pintu untuk pengguna kursi roda dan penyandang disabilitas netra;
 - h. kemiringan lantai tidak lebih dari 7 (tujuh) persen; dan
 - i. mempunyai pegangan rambat untuk memudahkan pengguna kursi roda berpindah dari kursi roda ke jamban ataupun sebaliknya.

Pasal 36

- (1) Tenaga Kerja dalam perusahaan tertentu dapat diwajibkan memakai pakaian kerja sesuai syarat-syarat K3 yang ditetapkan.
- (2) Pakaian kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus disediakan oleh Pengurus.
- (3) 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 menjamin 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 perundang-undangan;
 - b. dilengkapi dengan penutup dan terbuat dari bahan kedap air; dan
 - d. 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°C (dua puluh tiga derajat celsius) – 26°C (dua puluh enam derajat celsius) dengan kelembaban 40% (empat puluh persen) – 60% (enam puluh persen).
 - b. perbedaan suhu antar ruangan tidak melebihi 5°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 sistim 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 sistim 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:
- a. memasuki Tempat Kerja sesuai dengan penunjukannya;
 - b. menentukan program K3 lingkungan kerja;
 - c. mengawasi pelaksanaan program K3 lingkungan kerja; dan
 - d. 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:
- a. memasuki Tempat Kerja sesuai dengan penunjukannya;
 - b. menentukan program K3 lingkungan kerja;
 - c. mengawasi pelaksanaan program K3 lingkungan kerja;
 - d. menetapkan rekomendasi teknis terhadap syarat K3 lingkungan kerja; dan
 - e. 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:
- a. mematuhi peraturan perundang-undangan dan standar yang telah ditetapkan;
 - b. 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 pemeriksaan dan Pengujian K3 Lingkungan Kerja; dan
- e. melaksanakan kode etik profesi.

Bagian Ketujuh Pencabutan Lisensi K3

Pasal 57

Lisensi K3 dapat dicabut apabila personil K3 bidang Lingkungan Kerja:

- a. melaksanakan tugas tidak sesuai dengan penugasan dan Lisensi 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 paparan 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 paparan 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 paparan 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 dimasukkan 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 dibubuhi 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 Kesehatan, 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,



BUDIMAN, SH

001-0600324 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 pajanan Per hari kerja (Jam)	Resultan Percepatan di Sb. X, Sb. Y dan Sb. Z
	Meter per detik kuadrat (m/det ²)
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 Paparan Per hari kerja (Jam)	Nilai Ambang Batas (m/det ²)
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 (mW/sentim eter ²)	Kekuatan Medan listrik (V/m)	Kekuatan medan magnet (A/m)	Waktu pemaparan (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 ^{1.079}
30 GHz – 300 GHz	100			68/f ^{0.476}

Keterangan :

- kHz : Kilo Hertz
 MHz : Mega Hertz
 GHz : Giga Hertz
 f : Frekuensi dalam MHz
 mW/sentimet² : Mili Watt per senti meter persegi
 V/m : Volt per Meter
 A/m : Amper per Meter

Jadwal Kerja dan Pemanasan untuk Shift Kerja 4 Jam

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

G. Waktu Pemaparan Radiasi Sinar Ultra Ungu Yang Diperkenankan

Masa pemaparan per hari	Iradiasi Efektif (I _{Eff}) mW / sentimeter ²
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 (<i>Ceiling</i>)
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 (Lux)
1.	Penerangan darurat	5
2.	Halaman dan jalan	20
3.	Pekerjaan membedakan barang kasar seperti : a. Mengerjakan bahan-bahan yang kasar b. Mengerjakan arang atau abu. c. Menyisihkan barang-barang yang besar. d. Mengerjakan bahan tanah atau batu. e. Gang-gang, tangga di dalam gedung yang selalu dipakai. f. Gudang-gudang untuk menyimpan barang-barang besar dan kasar	50
4.	Pekerjaan yang membedakan barang- barang kecil secara sepintas lalu seperti: a. Mengerjakan 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. Pengerjakan bahan-bahan pertanian lain yang kira-kira setingkat 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	100
5.	Pekerjaan membeda-bedakan barang-barang kecil yang agak teliti seperti: 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. Mengerjakan kayu. h. Melapis perabot.	200
6.	Pekerjaan pembedaan yang teliti daripada barang-barang kecil dan halus seperti: a. Pekerjaan mesin yang teliti. b. Pemeriksaan yang teliti. c. Percobaan-percobaan yang teliti dan halus.	300

	d. Pembuatan tepung. e. Penyelesaian kulit dan penenunan bahan-bahan katun atau wol berwarna muda. 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: a. Pemasangan yang halus. b. Pekerjaan-pekerjaan mesin yang halus. c. Pemeriksaan yang halus. d. Penyemiran yang halus dan pemotongan gelas kaca. e. Pekerjaan kayu yang halus (ukir-ukiran). f. Menjahit bahan-bahan wol yang berwarna tua. 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: a. Pemasangan yang extra halus (arloji, dll.). b. Pemeriksaan yang ekstra halus (ampul obat). c. percobaan alat-alat yang ekstra halus. d. Tukang mas dan intan. e. Penilaian dan penyisihan hasil-hasil tembakau. f. Penyusunan huruf dan pemeriksaan copy dalam pencetakan. 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 praktek higiene perusahaan dalam melakukan penatalaksanaan lingkungan kerja sebagai upaya untuk mencegah dampaknya terhadap kesehatan. Dengan demikian NAB antara lain dapat pula digunakan:

- a. Sebagai kadar standar untuk perbandingan.
- b. Sebagai pedoman untuk perencanaan proses produksi dan perencanaan teknologi pengendalian bahaya-bahaya di lingkungan kerja.
- c. Menentukan pengendalian bahan proses produksi terhadap bahan yang lebih beracun dengan bahan yang sangat beracun.
- d. 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 menambah.

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

$$\frac{C1}{NAB (1)} + \frac{C2}{NAB (2)} + \dots + \frac{Cn}{NAB (n)} = \dots$$

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

a. Efek Saling Menambah

Keadaan umum

$$\frac{C1}{NAB (1)} + \frac{C2}{NAB (2)} + \frac{Cn}{NAB (3)} + \dots =$$

Contoh 1 a:

Udara mengandung 400 bds Aseton (NAB-750 bds), 150 bds Butil asetat 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).

b. Kasus Khusus

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 (mg/m³).

$$NAB \text{ Campuran} = \frac{1}{\frac{fa}{NAB (a)} + \frac{fb}{NAB (b)} + \frac{fc}{NAB (c)} + \frac{fn}{NAB (n)}}$$

Contoh 1 b:

Zat cair mengandung :50 % heptan (NAB 400 bds atau 1640 mg/m³), 30 % Metil kloroform (NAB = 350 bds atau 1910 mg/m³), 20 % Perkloroetelin

(NAB = 25 bds atau 170 mg/m³).

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

Komposisi campuran adalah:

50 % atau (610) (0,5) mg/m³ = 305 mg/m³ Heptan = 73 bds.

30 % atau (610) (0,3) mg/m³ = 183 mg/m³ Metil kloroform = 33 bds.

20 % atau (610) (0,2) mg/m³ = 122 mg/m³ Perkloroetilen = 18 bds.

NAB campuran : 73 + 33 + 18 = 124 bds atau 610 mg/m³

c. Berefek Sendiri-Sendiri

NAB campuran =

$$\frac{C1}{\text{NAB (1)}} = 1; \quad \frac{C2}{\text{NAB (2)}} = 1; \quad \frac{C3}{\text{NAB (3)}} = 1 \text{ dan seterusnya}$$

Contoh 1 c:

Udara mengandung 0,15 mg/mg³ timbal (NAB = 0,15 mg/m³) dan 0,7

Mg/m³ asam sulfat (NAB = 1 mg/m³).

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

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 Paparan Biologi (<i>BEI = Biological Exposure Indices</i>)
■	Bahan-bahan kimia yang NAB-nya lebih tinggi dari Batas Paparan yang Diperkenankan (PEL) dari OSHA dan atau Batas Paparan 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 ³	Miligram bahan kimia per meter kubik udara
(c)	Bahan kimia yang bersifat asfiksian
(d)	NOC = <i>not otherwise classified</i> (tidak diklasifikasikan dengan cara lain)
(e)	Nilai untuk partikulat yang dapat dihirup (total), tidak mengandung asbes dan kandungan silica 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 ³
(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 Dan Nomor CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan	
		BDS	Mg/m ³	BDS	Mg/m ³			
1	2	3	4	5	6	7	8	
	Adiponitril (111-69-3)	2; Kulit	8,8			108,10	Iritasi saluran pernafasan atas & bawah	
▲	Air raksa (sebagai Hg) (7439-97-6)	-	0,025;		-		Gangguan sistem saraf pusat dan saraf tepi, kerusakan ginjal	
	Air raksa senyawa anorganik		A4;Kulit; BEI 0,01		0,03		Idem	
●	Air raksa senyawa alkyl		0,1; Kulit				Idem	
	Air raksa senyawa aril							
★ ■	Akrlamid (79-061)		0,03 (IFV); A3; Kulit			71,08	Gangguan syaraf pusat	
● ■	Akrlonitril (107-13-1)	2;A3; Kulit	4,3;A3; Kulit			53,05	Gangguan syaraf pusat, Iritasi saluran pernafasan atas	
	Akrolein (107-02-8)			0,1;A4; Kulit		56,06	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata, Pembengkakan paru; Emphisema	0.3
	Alakhlor (15972-60-8)		1 (IFV); A3;DSEN			269,8	Hemosiderosis (hati, ginjal dan pankreas	

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

	(628-63-7)							
	Sek - amil asetat (626-38-0)	125	665					
■	4-Aminodifenil (92-67-1)	(L);A1; Kulit				169,23	Kanker kandung kemih dan hati	
	3-Amino 1,2,4 - triazole		0,2;A3					
★ ■	Amitrole (61-82-5)		0,2;A3			84,08	Lihat etanolamin Efek tiroid	
	2-Aminoctanol	-						
	2-Aminopiridin (504-29-0)	0,5	1,9			91,11	Sakit kepala, Mual, Gangguan syaraf pusat, <i>Dizines</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; Kulit			431,00	Kerusakan hati	
	Ammonium sulfamat (7773-06-0)		10			114,13		
	Tersier amil metal eter (TAME) - (994-05-8)	20			-	102,2	Gangguan syaraf pusat, Kerusakan embrio/janin	
	Amosit						Lihat asbestos	
★ ▲ ■	Anilin (62-53-3)		2; A3;BEI; Kulit		-	93,12	MeHb-emia	7,6 mg/m ³ (PSD)

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

★	Asam Akrilat (79-10-7)	2; A4; Kulit	5,9; A4; Kulit			72,06	Iritasi saluran pernafasan atas	
	Asam asetat (64-19-7)	10	25	15	37	60	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata, Gangguan fungsi paru	
●	Asam asetat anhidrid (108-24-7)	1; A4		3; A4		102,09	Iritasi saluran pernafasan atas & mata	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 kulit	
	Asam fosfat (7664-38-2)		1		3	98,00	Iritasi saluran pernafasan atas, Mata dan kulit	
	Asam 2-kloropropionat (598-78-7)	0,1; Kulit	0,44; Kulit	-	-	108,53	Kerusakan reproduksi pria	
	Asam kromat & kromit		0,05; A1				Lihat kromit sebagai Cr 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, Erosi gigi	
	Asam oksalat (144-62-7)		1		2	90,04 (anhy) 126,00 (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)	10	30			74,08	Iritasi saluran pernafasan atas, mata dan kulit	
	Asam tereftalik (100-21-0)		10			166,13		
	Asam trikloro asetat (76-03-9)	0,5; A3				163,39	Iritasi mata dan saluran pernafasan atas	1
●	Asbestos semua bentuk (1332-21-4)			0,1 serat/ml; A1			Kanker paru, Pneumokoniosis, Mesotelioma	
■	Asbes biru (crocidolit) dilarang penggunaannya (sesuai peraturan yang berlaku)							
●■	Asetaldehid (75-07-0)			T 25; A2	T 45; A2	44,05	Iritasi mata dan saluran pernafasan atas	
	Asetilen (74-88-2)	(c) Asfiksia Sederhana				26,02	Asfiksia	
	Asetelin diklorida	200	793				Lihat 1,2 dikloroetilen Gangguan syaraf pusat, Iritasi mata	
▲ ●	Aseton (67-64-1)	250; A4; BEI	1187,12; A4; BEI	500; A4; BEI	1780; A4; BEI	58,05	Iritasi mata dan saluran pernafasan atas, Gangguan syaraf pusat	500 ppm (TWA) 750 ppm (PSD)
●	Aseton sianohidrin sebagai CN (75-88-5)			T 5; Kulit		85,10	Iritasi saluran pernafasan atas, sakit kepala, hipoksia/sianosis	4.7

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

▲ ●■	Benzen (benzol) (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 _p				252,30	Kanker	
■	Benzo (a) pyrene (50-32-8)	(L) A2; BEI _p				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	
★	Benzoil peroksida (91-36-0)		5;A4			242,22	Iritasi saluran pernafasan atas & kulit	
	p- Benzoquinon	0,1				108,09	Iritasi mata & kerusakan kulit	
● ■	Berrilium (7440-41-7) dan Senyawannya		0,00005; A1;Kulit; DSEN; RSEN			9,01	Sensitivitas Berilium, penyakit berilium kronis (beriliosis)	0,002
	Bifenil (92-52-4)	0,2	1,3			154,20	Fungsi paru	

★	Bismuth telluride undoped		10;A4			800,83	Kerusakan paru-paru	
★	(1304-82-10) sedoped		5;A4					
	Borat, tetra, garam sodium (1330-96-4) Anhidrat Dekahidrat Pentahidrat		2 5 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 ppm
	Boron trifluorida (7637-07-2)	0,1		0,7		67,82	Iritasi saluran pernafasan bawah; Pneumonitis	1 ppm
	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	Efek tiroid	
	Bromoklorometan	200				129,39	Mengganggu sistem saraf pusat & kerusakan hati	
	Brompentafluorida (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 alifatik hidrokarbon; Alkanas (C1-C4)	800 ppm (TWA)

	2 Butanon	200	300			72,10	Iritasi saluran pernafasan atas, mengganggu sistem saraf pusat & sistem saraf perifer	
	Butanetriol	0,5				90,19	Lihat butil merkaptan Iritasi saluran pernafasan atas	
	n-Butil alkohol (n-butanol) (71-36-3)	20					Iritasi mata & saluran pernafasan atas	T;50 ppm (PSD)
★	n-Butil akrilat (141-32-2)	2; DSEN;A4				128,17	Iritasi	10 ppm (TWA)
	n-Butil laktat (138-22-7)	5	30			146,19	Sakit kepala, Iritasi saluran pernafasan atas	
	o-sek-Butil fenol (89-72-5)	5; Kulit	31; 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) (75-65-0)	100; A4	303; A4			74,12	Gangguan syaraf pusat	
	n-Butil amin (109-73-9)			T 5; Kulit	T 15; 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	

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

							syaraf pusat, Gangguan jantung	3 (TWA)
	Dekaboran (17702-41-9)	0,05; Kulit		0,15; Kulit		122,31	Konvulsi sistem syaraf pusat, Penurunan kesadaran	0,005 ppm (TWA)
▲	Demeton	0,05 (IFV); Kulit; BEI _A				258,34	Penghambat kolinesterase	0,01 ppm (TWA)
	Diatomascoues						Lihat silika – amorf	
	Diboran (19287-45-7)	0,1	0,11			27,69	Iritasi saluran pernafasan atas, Sakit kepala	
	1-2 Diaminoetan	10; A4; Kulit					Lihat etilen diamin	
	Diaseton alkohol (123-42-2)	50	238			116,16	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata	
★▲	Diazinon (333-41-5)		0,01 (IFV); A4; Kulit; BEI _A			304,36	Penghambat kolinesterase	0.1 mg/m ³
★■	Diazometan (334-88-3)	0,2; A2	0,34; A2			42,04	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata	
	1,2 Dibrometan						Lihat etilen dibromida Kulit; A3	
	2-n-Dibutil amino etanol (102-81-8)	0,5; Kulit; BEI _A	3,5; Kulit; BEI _A			173,29	Iritasi saluran pernafasan atas & mata	

	Dibutil fenil fosfat (2528-36-1)	0,3; Kulit; BEI _A	3,5; Kulit; BEI _A			286,26	Penghambat kolinesterase	
	Dibutil fosfat (107-66-4)	5 (IFV); Kulit				210,21	Iritasi saluran pernafasan atas, mata dan kandung kemih	1 ppm (TWA)
	Dibutil ftalat (84-74-2)		5			278,34	Kerusakan testis; Iritasi saluran pernafasan atas dan mata	
★ ■	Dieldrin (60-57-1)		0,1 (IFV); A3; Kulit			380,93	Kerusakan hati, Efek reproduksi, Gangguan syaraf pusat	0.25 mg/m ³
	Dietanol amine (111-42-2)	1 (IFV); Kulit; A3				105,14	Kerusakan hati & ginjal	0.46 ppm (TWA)
	Dietil amine (109-89-7)	5; A4; Kulit	15; A4; Kulit	15; A4; Kulit	45; A4; Kulit	73,14	Iritasi saluran pernafasan atas mata dan kulit	
	2-Dietil amino etanol (100-37-8)	2; Kulit	9,6; Kulit			117,19	Iritasi saluran pernafasan atas; Kouvulsi sistem saraf pusat	
	Dietil eter	400		500			Lihat etil eter Gangguan syaraf pusat, Iritasi saluran pernafasan atas	
	Dietil keton(96-22-0)	200	705	300		86,13	Iritasi saluran pernafasan atas, Gangguan syaraf pusat	
	Dietil ftalat (84-66-22)		5; A4			222,23	Iritasi saluran pernafasan atas	
	Dietil triamin (111-40-0)	1; Kulit	4,2; Kulit			103,17	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata	
	Di (2-etil hexil) ftalat		5; A3			390,54	Lihat di-sek-oktil ftalat Iritasi saluran pernafasan bawah	

	Difenil, (Bifenil)	0,2					Lihat bifenil Fungsi paru	
★	Difenil amin (122-39-4)		10; A4				Kerusakan hati & ginjal, efek hematologi	
	Difenil metan di-isosianat	0,005					Lihat Metilen bisfenil Isosianat Sensitivitas pernafasan	
	Difluoro dibromo metan (75-61-6)	100	858			209,83	Iritasi saluran pernafasan atas, Gangguan syaraf pusat, Kerusakan hati	
★ ■	Diglisidil eter (DGE) (2238-07-5)	0,01; A4	0,53; A4			130,14	Iritasi mata & kulit, Gangguan reproduksi pria	
	Dihidroksi benzen		1; A3; DSEN			110,11	Lihat hidroquinon 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; Kulit	21; Kulit			101,19	Iritasi saluran pernafasan atas, Kerusakan mata	
■	Dikloro asetilen (7572-29-4)			T 0,1; A3	T 0,39; A3	94,93	Mual, Gangguan syaraf tepi	
★	o-Diklorobenzen (95-50-4)	25; A4	150; A4	50; A4	301; A4	147,01	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata, Kerusakan hati	
● ■ ■	p- Diklorobenzen (106-46-7)	10; A3	60; A3			147,01	Iritasi mata, Kerusakan ginjal	
★	3,3 - Diklorobenzidin (91-94-1)	(L)				253,13	Kulit; A3 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; Kulit	A2; Kulit					
	1,2 - Dikloro etilen (540-59-0)	200	793			96,95	Gangguan syaraf pusat, Iritasi mata	
	1,2 - Dikloro propan	10; A4; DSEN				112,99	Lihat Propilen diklorida Iritasi saluran pernafasan atas, Efek berat badan	
	2,2 - Dikloro propionik asid (75-99-0)	5 (I); A4				143,00	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata	1 ppm (TWA)
★	Dikloro difluorometan (75-71-8)	1000;	4950; A4			120,91	Sensitisasi jantung	
★	1,1 - Dikloroetan (75-34-3)	100; A4	405; A4			98,97	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata, Kerusakan hati dan ginjal	
	1,2 - Dikloroetan	10; A4				98,96	Lihat etilen diklorida Kerusakan hati, Mual	
	1,1 - Dikloroetilen	5; A4				96,95	Lihat vinilidin klorida Kerusakan hati dan ginjal	
★■	Dikloroetil eter (111-44-4)	5; A4; Kulit	29; A4; Kulit	10; A4; Kulit	58; A4; Kulit	143,02	Iritasi mata dan saluran pernafasan atas, Mual	
★	Dikrotofos (141-66-2)		0,05 (IFV); A4; Kulit; BEI _A			237,21	Penghambat kolinesterase	0,25 mg/m ³ (TWA)
	Diklorofluorometan (75-43-4)	10	42			102,92	Kerusakan hati	

	Diklorometan	50; A3; BEI				84,93	Lihat metilen klorida COHb-emia, Gangguan syaraf pusat	
	1,3 - Dikloro - 5,5 dimetil hidantion (118-55-5)		0,2		0,4	197,03	Iritasi saluran pernafasan atas	
	1,1 - Dikloro 1-nitro etan (594-72-9)	2	12			143,96	Iritasi saluran pernafasan atas	
★■	1,3 - Dikloropropen (542-75-6)	1; A3; Kulit	4,5; A3; Kulit			110,98	Kerusakan ginjal	
★	Diklorotetrafluoroeta n (76-14-2)	1000; A4	6990; A4			170,93	Fungsi paru	
★▲	Diklorvos, DDVP (62- 73-7)		0,1 (IFV); A4;BEI _A ,K ulit; DSEN			220,98	Penghambat kolinestrase	0,90 mg/m ³
★	Dimetil amin (124-4- 30)	5; A4; DSEN	9,2; A4; DSEN	15; A4; DSEN	27,6; A4; DSEN	45,08	Iritasi saluran pernafasan Atas dan saluran pencernaan	
	Dimetil aminobenzen	0,5 (IFV); A3; Kulit; BEI _M				121,18	Lihat Xylidin Kerusakan hati, MeHb-emia	
★▲	Dimetil anilin (121- 69-7)	5; A4; Kulit; BEI _M	25; A4; Kulit;BEI _M	10; A4; Kulit;BEI _M	50; A4; Kulit;BEI _M	121,18	MeHb-emia	

★▲	N,N - Dimetil asetamid (127-19-5)	10; A4; Kulit; BEI	36; A4; Kulit; BEI			87,12	Kerusakan hati dan embrio/janin	
	Dimetil benzen	100; A4; BEI		150; A4; BEI		106,16	Lihat Xilen Iritasi saluran pernafasan atas dan mata, Gangguan syaraf pusat	
	Dimetil 1,2-dibromo- 2,2 dikloretil fosfat	0,1 (IFV); Kulit; DSEN; A4; BEI _A				380,79	Lihat Naled Penghambat kolinesterase	
★	Dimetil etoksi silane (14857-34-2)	0,5	2,1	1,5	6,4	104,20	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata, Sakit kepala	
★▲	Dimetil formamid (68-12-2)	10;A4;Ku lit; BEI	30;A4; Kulit;BEI			73,09	Kerusakan hati	A4
	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; A3; Kulit	0,025; A3; Kulit			60,12	Iritasi Saluran pernafasan atas; Kanker nasal/hidung	A3
■	Dimetil karbomil klorida (79-44-7)	0,005;A2; Kulit				107,54	Kanker nasa/hidungl; Iritasi saluran pernafasan atas	A2
	Dimetil nitroso amin						Lihat N-Nitroso dimetil amin	

★■	Dimetil sulfat (77-78-1)	0,1; A3; Kulit	0,52;A3; Kulit		126,10	Iritasi mata dan kulit	
	Dimetoksimetan					Lihat Metilal	
▲	Dinitrobenzen, semua isomer (99-65-0;100-25-4;528-29-0;25154-54-5)	0,15; Kulit; BEI _M	1,0; Kulit; BEI _M		168,11	Kerusakan mata; MeHb-emia	Tidak ada notasi
	Dinitro - o - kresol, DNOC (534-52-1)		0,2; Kulit		198,13	Metabolisme basal	
★	Dinitolmid (148-01-6)		5;A4				
	3,5 - Dinitro-o-toluamid		1;A4		198,13	Lihat Dinitolmid; Kerusakan hati	
▲ ■	Dinitro toluen (25321-14-6)		0,2;A3; Kulit;BEI _M		182,15	Kerusakan jantung; Efek reproduksi	0,15;A2
● ■	1,4-Dioksan (123-91-1)	20;A3; Kulit	90;A3; Kulit		88,10	Kerusakan hati	
★▲	Dioksation (78-34-2)		0,1 (IFV);A4; Kulit;BEI _M		456,54	Penghambat kolinesterase	0,2 mg/m 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; Kulit 0,1 (R); A4; 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 hiodemet on (289-04-04)		0,05 (IFV); Kulit;A4; BEI _A			274,38	Penghambat Cholinesterase	Tidak ada notasi
★	Disulfiram (97-77-8)		2;A4			296,52	Vasodilatasi; Mual	
★	2,6 - Di-tert-butyl-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 (IFV);A4; Kulit			406,95	Iritasi saluran pernafasan atas; Kerusakan hati dan ginjal	

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

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

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

	n-Etilmorfolin (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 _A	0,1;Kulit; A4; BEI _A			303,40	Penghambat kolinesterase	Tidak ada notasi
	Fenasil klorida	0,05; A4				154,59	Lihat Klaroasetofenon Iritasi mata, saluran pernafasan atas dan kulit	
★■	n-fenil beta neptalin (135-88-6)	(L)				219,29	A4; Kanker	
★	o-fenilen diamin (95-54-5)		0,1; A3			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 (106-50-3)		0,1;A4			108,5	Iritasi saluran pernapasan atas dan sensitifitas kulit	
	Fenil eter (101-84-8)	1		2		170,20	Iritasi saluran pernapasan atas dan mata; Mual	
	Fenil etilen	20		40		104,16	Kerusakan sistem saraf, iritasi saluran pernapasan atas, neuropati perifer	
	Fenilfosfin (638-21-1)			0,05		110,10	Dermatitis, gangguan hematologi, kerusakan testis	
■	Fenil glisidil eter (FGE) (122-60-1)	0,1; Kulit; A3; DSEN				150,17	Kerusakan testis	Tidak ada notasi
★● ■	Fenil hidrazin (100-63-0)	0,1; Kulit; A3				108,14	Anemia; Iritasi saluran pernafasan atas dan kulit	Tidak ada notasi
●	Fenil merkaptan (108-98-5)	0,1; Kulit				110,18	Gangguan syaraf pusat, Iritasi mata dan kulit	
★▲	Fenol (108-95-2)	5;A4; Kulit; BEI				94,11	Iritasi saluran pernapasan atas; Kerusakan paru dan Gangguan sistem syaraf pusat	Tidak ada notasi
	Fenotioazin (92-84-2)		5; Kulit			199,26	Reaksi fotosensitivitas mata; Iritasi kulit	
★▲	Fensulfotion(115-90-2)		0,01 (IFV); Kulit;A4; BEI _A			308,35	Penghambat kolinesterase	Tidak ada notasi
★▲	Fention (55-38-9)		0,05 (IFV);Kulit; A4; BEI _A			278,34	Penghambat kolinesterase	Tidak ada notasi

★	Perbam (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 (R); A4			159,70	Pneumoconiosis	
	Ferum penta karbonil sebagai Fe (13463-40-6)	0,1		0,2		195,90	Pembengkan paru; Gangguan syaraf pusat	
★▲	Fluorida sebagai F		2,5;A4; 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 (IFV); Kulit;A4; BEI _A			246,32	Penghambat kolinesterase	0,01 mg/m ³ (TWA), Tidak ada notasi
	Forat (298-02-2)		0,05		0,2		Kulit	

●■	Formaldehid (50-00-0)			(0,3;A2; DSEN,R SEN)		30,03	Iritasi saluran pernapasan atas dan mata	Tidak ada notasi
	Formamid(75-12-7)	10; Kulit				45,04	Iritasi mata dan kulit; Kerusakan ginjal dan hati	
	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 pernafasan 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 pernafasan atas, mata, dan kulit	
	Fosgen (75-44-5)	0,1				98,92	Iritasi saluran pernapasan atas; Pembengkakan paru, Emfisema paru	
★	Ftalik anhidrida (85-44-9)	(1; DSEN; RSEN)				148,11	Iritasi saluran pernapasan atas, mata dan kulit	Tidak ada notasi
	m-Ftalodinitril (626-17-5)		5 (IFV)			128,14	Iritasi mata dan saluran pernapasan atas	
★▲	Furfural (98-01-1)	(2;A3; Kulit;				96,08	Iritasi saluran pernapasan atas dan mata	Tidak ada

		BEI)						notasi
	Furfuril alkohol (98-00-0)	(10; Kulit)		(15; Kulit)		98,10	Iritasi saluran pernapasan atas dan mata	
★● ■	Gasolin (8006-61-9)	300;A3		500;A3		Bervariasi	Iritasi saluran pernapasan atas dan mata; Kerusakan syaraf pusat	
	Gelas serai 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	
	Gliserin, mist (56-81-5)		10			92,09	Iritasi saluran pernapasan atas	
	Glutaraldehyd (111-30-8)			0,05; DSEN; RSEN;A4		100,11	Iritasi saluran pernapasan atas, kulit, dan mata; Gangguan Syaraf pusat	Tidak ada notasi
★	Glisidol (556-52-5)	2; A3				74,08	Iritasi saluran pernapasan atas, mata dan kulit	
	Grafit (7782-42-5)		2 (R)				Radang paru-paru	
	Hafnium (7440-58-6)		0,5			178,49	Iritasi saluran pernapasan atas dan mata; Kerusakan hati	
★●	Halotan (151-67-7)	50;A4				197,39	Kerusakan hati; Gangguan syaraf pusat; Pelebaran pembuluh darah	
	Heksafluoro aseton (684-16-2)	0,1; Kulit	0,68; Kulit			166,02	Kerusakan testis dan ginjal	

★■	Heksakloroetan (67-72-1)	1; A3; Kulit			236,74	Kerusakan hati dan ginjal	
	Heksakloronaftalen (1335-87-1)		0,2; Kulit		334,74	Kerusakan hati; jerawat	
■	Heksaklorobenzen (118-74-1)		0,002; A3; Kulit		284,78	Efek porphyrin; Kerusakan kulit; Gangguan syaraf pusat	
★■	Heksaklorobutadin (87-68-3)	0,02; A3; Kulit			260,76	Kerusakan ginjal	
★	Heksaklorosiklopentadien (77-74-4)	0,01; 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			
	Heksameten diisosiyanat (822-06-0)	0,005			168,22	Iritasi saluran pernapasan atas; Sensitivitas pernafasan	
★●	Heksametil fosforamid (680-31-9)				179,20	A3; Kulit; Kanker saluran pernapasan atas	
	1,6 Heksandiamin (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; Kulit, BEI		10; Kulit; BEI		100,16	Lihat metil n- butil keton Kerusakan testis, Neuropaty syaraf tepi	
	Sek-Heksil asetat (108-84-9)	50	295			144,21	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata	
	Heksilen glikol (107-41-5)			T 25	T 121	118,17	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata	
	Helium (7400-59-7)		Lihat	Appendix F		4,00		
	Heptaklor (76-44-8) dan heptaklorepoksida (1024-57-3)		0,05; A3; Kulit			373,32 389,40	Kerusakan hati	
	Heptan (142-82-5)	400	1640	500	2050	100,20	Gangguan syaraf pusat, Iritasi saluran pernafasan atas	
	2- Heptanon						Lihat metil n- amil keton	
	3- Heptanon						Lihat etil butyl keton	
	Herbisida Crag							
■	Hidrazin (302-01-2)	0,01; A3; Kulit	0,013A3			32,05	Kanker saluran pernafasan atas	
	Hidrogen (1333-74-0)		Lihat	Apendix F		1,01	Asfiksia	
	Hidrogen bromida (10035-10-6)			T 2		80,92	Iritasi saluran pernafasan atas	T 3 ppm
	Hidrogen fluoride,	0,5;		T 2;		20,01	Iritasi saluran pernafasan atas, bawah,	

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

		DSEN	DSEN					notasi
★●	Hidroquinon (123-31-9)		1;A3; DSEN			110,11	Iritasi mata, Kerusakan mata	2 mg/m ³ (TWA)
★	Hidrogen peroksida (7722-84-1)	1;A3	1,4;A3			34,02	Iritasi mata, saluran pernafasan atas, dan kulit	
	Inden (95-13-6)	5				116,15	Kerusakan hati	10 ppm (TWA)
	Indium dan persenyawaannya sebagai In (7440-74-6)		0,1			49,00	Pembengkakan paru, Pneumonitis, Erosi gigi, Malaise	
	Iodine (7553-56-2)	0,01 (IFV); A4		T 0,1(V); 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	125	452	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, A3	T 28, A3	138,21	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata, Gangguan syaraf pusat, Kelelahan, Malaise	

	Isooktil alkohol (26952-21-6)	50; Kulit	266; 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 hematologi	
	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 _M	11; Kulit; BEI _M			135,21	MeHb-cmia	
	Isopropil asetat (108- 21-4)	100		200		102,13	Iritasi saluran pernafasan atas, Gangguan syaraf pusat	250 ppm (TWA) 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 saluran pernafasan atas dan mata, Dermatitis	
▲● ■	Kadmium, logam dan persenyawaannya sebagai Cd (7440-43-9)		0,01; A2; BEI 0,002 (R); A2;BEI			112,40 bervariasi	Kerusakan ginjal	

	Kalsium hidroksida (1305-62-0)		5			74,10	Iritasi saluran pernafasan atas, mata dan kulit	
	Kalsium karbonat (1317-65-3)		10 (c)					
■	Kalsium kromat (13765-19-0), sebagai Cr		0,001;A2			156,09	Kanker paru	
	Kalsium oksida (1305-78-8)		2			56,08	Iritasi saluran pernafasan atas	
★	Kalsium sianamida (156-62-7)		0,5;A4			80,11	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata	
★	Kalsium silikat (1344-95-2)		1 (I,E); A4			-	Pneumonconiosis, Gangguan fungsi paru	10 mg/m ³ (TWA); A4
	Kalsium sulfat (7778-18-9)		10 (I)			136,14	Nasal symptom	
★	Kamfer, sintetis (76-22-2)	2;A4	12;A4	3;A4	19;A4	152,23	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata, Anosmia	
★	Kaolin (1332-58-7)		2 (E,R); A4			-	Pneumoconiosis	
	Kapas (debu katun)		0,1 (T); A4				Bronchitid, Gangguan fungsi paru, Byssinosis	0,2 mg/m ³ (TWA)
	Kaprolaktam (105-60-2)		5 (IFV); A5			113,16	Iritasi saluran pernafasan atas	

★ ★●	Debu Uap		1;A4		3;A4			
		5;A4	23;A4	10;A4	46;A4			
★■	Kaptafol (2425-06-1)		(0,1;A4; Kulit)			394,06	Iritasi kulit	
★■	Kaptan (133-06-2)		5 (I);A3; DSEN			300,60	Iritasi kulit	
★	Karbaril (63-25-22)		0,5 (IFV);A4; Kulit; BEI _A			201,20	Penghambat kolinesterase, Gangguan reproduksi pria dan Kerusakan embrio	5 mg/m ³ (TWA)
★	Karbofuran (1563-66-2)		0,1 (IFV);A4; BEI _A			221,30	Penghambat kolinesterase	
★■	Karbon hitam (1333-86-4)		3 (I);A3			-	Bronchitis	3,5 mg/m ³ (TWA); A4
	Karbon dioksida (124-38-9)	5000	9000	30.000	54.000	44,01	Asfiksia	
▲●	Karbon disulfida (75-15-0)	10	31			76,14	COHb-emia	
▲	Karbon monoksida (630-08-0)	25; BEI	29; BEI			28,01	Reproduksi	
	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 (56-23-5)	5;A2; Kulit	31;A2; Kulit	10;A2; Kulit	63;A2; Kulit	153,84	Kerusakan hati	
	Karbonil klorida	0,1				98,92	Lihat Fosgen Iritasi saluran pernafasan atas, Pembengkakan paru, Emfisema paru	
	Karbonil Fluorida (353-50-4)	2	5,4	5	13	66,01	Iritasi saluran pernafasan bawah, Kerusakan tulang	
★	Katekol (120-80-9)	5;A3; Kulit	23;A3; Kulit			110,11	Iritasi mata dan saluran pernafasan atas, Dermatitis	
★■	Kayu, debu		1;A1			N/A	Kayu-kayu keras tertentu seperti kayu beech dan oak	
	Kayu-kayu lunak		5		10		Asma, Gangguan fungsi paru, Iritasi saluran pernafasan atas dan bawah	
	Ketena (463-51-4)	0,5	0,86	1,5	2,6		Iritasi saluran pernafasan atas, Pembengkakan paru	
★● ★	Klorin (7782-50-5)	0,5; A4	1,5;A4	1;A4	2,9;A4	70,19	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata	
	o-Klorinated difenil oksida (31242-93-0)		0,5			377,00	Kerusakan hati, Chloracne	
★● ■	Klorinated kamfen (8001-35-2)		0,5;A3; Kulit		1;A3; Kulit	414,00	Gangguan syaraf pusat, Kerusakan hati	
	Klorin dioksida (10049-04-4)	0,1	0,28	0,3	0,83	67,46	Iritasi saluran pernafasan bawah, Bronchitis	
	Klorin trifluorida (7790-91-2)			T 0,1	T 0,38	92,46	Iritasi saluran pernafasan atas, Kerusakan paru	

★■	Klordane, Chlordane (57-74-9)		0,5; A3; Kulit			409,80	Kerusakan hati	
	Kloroasetaldehid (107-20-0)			T 1	T 3,2	78,50	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata	
	Kloro aseton (78-95-2)			T 1; Kulit	T 3,8; Kulit	92,53	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata	
	Kloro asetil klorida (79-04-9)	0,05; Kulit	0,23; Kulit	0,15; Kulit	0,69; Kulit	112,95	Iritasi saluran pernafasan atas	
★	2-Kloroaseto fenon (532-27-4)	0,05; A4	0,32; A4			154,59	Iritasi mata, saluran pernafasan atas dan kulit	
★▲	Klorobenzen (108-90-7)	10; A3; BEI	46; A3; BEI			112,56	Kerusakan hati	
★	o-Klorobenzildin malononitril (2698-41-1)			T 0,05; A4; Kulit	T 0,39; A4; Kulit	188,62	Iritasi saluran pernafasan atas, Sensitisasi kulit	
	Klorobromometan (74-97-5)	200	1060			129,39	Gangguan syaraf pusat, Kerusakan hati	
	2-Kloro-1,3 butadien	(10; Kulit)	(36; Kulit)				Lihat B. Kloropen Iritasi saluran pernafasan atas dan mata	
★	Klorodifluorometan (75-45-6)	1000; A4	3540; A4			86,47	Gangguan syaraf pusat, Asfiksia, Sensitisasi jantung	

●■	Klorodifenil (53469-21-9) (42% klorin)		1; Kulit			266,50	Kerusakan hati, Iritasi mata, Chloracne	Tidak ada notasi
★● ■	Klorodifenil (11097-69-4) (54% klorin)		0,5; A3; Kulit			328,40	Iritasi saluran pernafasan atas, Kerusakan hati, Chloracne	0,5 mg/m ³ (TWA), A4
	1-Klor 2,3 epoksipropen	0,5; A3; Kulit				92,53	Lihat Epiklorohidrin Iritasi saluran pernafasan atas, Gangguan reproduksi pria	
	2 - Kloro etanol			T 1; A4; Kulit		80,52	Lihat etilen klorohidrin Gangguan saluran pernafasan atas, Kerusakan hati dan ginjal	
	Kloro etilen	1; A1				62,50	Lihat vinil klorida Kanker paru, Kerusakan hati	
★● ■	Kloroform (67-66-3)	10; A3	49; A3			119,38	Kerusakan hati dan embrio/janin, Gangguan syaraf pusat	
■	Bis (klorometil) eter (542-88-1)	0,001;	0,0047;			114,96	Kanker paru	
■	Klorometil metil eter (107-30-2)	(L); A2				80,50	Kanker paru	
	1-Kloro-1-nitropropan (600-25-	2	10			123,54	Iritasi mata, Pembengkakan paru	

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

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

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

	Benzen terlarut (65996-932)		A1; BEI _p				Kanker	
★	Kroton aldehid (4170-30-3)			T 0,3; Kulit; A3		70,09	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata	2;A3 (NAB)
★	Kruformat (299-86-5)		5; A4; BEI _A			291,71	Penghambat kolinesterase	
	Kumene (98-82-8)	50	246			120,19	Iritasi saluran pernafasan atas, mata dan kulit; Gangguan syaraf pusat	
	Kwarsa		0,025 (R); A2			60,09	Lihat silika kristal Fibrosis paru, Kanker paru	
●■	Las (Uap) (NOC)		5;B2				Lihat kalsium karbonit	
●■	Lindane (58-89-9)		0,5; A3; Kulit			290,85	Kerusakan hati, Gangguan syaraf pusat	
	Litium hidrida (7580-67-8)		T 0,05 (I)			7,95	Iritasi saluran pernafasan dan mata	0,025 mg/m ³
	LPG (68476-85-7)		Lihat	Apendix F			Asfiksia	
	Magnesit (546-93-0)		10					
	Marmer						Lihat kalsium karbonat	
	Magnesium oksida (1309-48-4)		10 (I); A4			40,32	Demam uap logam, saluran pernafasan atas	
★▲	Malathion, Marcaptothion, Carbofos (121-75-5)		1 (IFV); A4; Kulit; BEI _A			330,36	Penghambat kolinesterase	10;A4

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

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

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

	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 Amil Keton Keracunan saraf
	Metantiol	0,5		-		48,11	Lihat metil merkaptan Kerusakan hati
▲	Metanol (67-56-1)	200		250		32,04	Pusing, sumbatan saluran mata
	Metil akrilat (96-33-3)	2		-		86,09	Iritasi mata, kulit, saluran pernafasan atas, dan sumbatan saluran mata
	Metil akrilonitril (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 pusing, sumbatan saluran mata
	Metil amil alkohol (108-11-2)	25		40		102,18	Lihat metal isobutil karbinol Iritasi saluran pernafasan atas, iritasi mata, gangguan sistem saraf pusat
	Metil amin (74-89-5)	5		15	19	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 (75-09-2)	50		-		84,93	Diklorometan Kekurangan Karboksi hemoglobin, gangguan sistem saraf pusat	
● ■	Metil bromide (74-83-9)	1		-		94,95	Iritasi saluran pernafasan atas dan kulit	
■	Metil - tert - butil eter (1634-04-4)	50		-		88,17	Iritasi saluran pernafasan atas, kerusakan di ginjal	
▲	Metil demeton (8022-00-2)		0,05			230,30	Penghambat kolinesterase	0,5
●	Metil n- butil keton (591-78-6)	5		10		100,16	Neuropati perifer, Sumbatan testikular	
▲	Metil etil keton (78-93-3)	200		300		72,10	Saluran Pernafasan atas	
	Metil etil keton peroksida (1338-23- 4)	-		C 0,2		176,24	Iritasi mata, kulit, sumbatan di hati dan ginjal	
	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	lihat Etil Amil Keton Keracunan saraf	
	Metil akrilonitril (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 Pusing, sumbatan saluran mata	
	Metil amil alcohol (108-11-2)	25		40		102,18	Lihat metal isobutil karbinol	

							Iritasi saluran pernafasan atas, iritasi mata, gangguan sistem saraf pusat	
	Metil amin (74-89-5)	5		15	19	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 Hidrasin (60-34-4)	0,01; Kulit; A3		-		46,07	Iritasi saluran pernafasan atas, Kanker paru, Kerusakan hati	
★ ■	Metil Iodida (74-88-4)	2; Kulit		-		141,95	Kerusakan mata, Gangguan syaraf pusat	
	Metil Isoamil Keton (110-12-3)	20		50		114,20	Gangguan syaraf pusat, Iritasi saluran pernafasan atas	50 ppm (TWA) Tidak ada PSD
▲	Metil Isobutil Keton (108-11-12)	20; A3; BEI		75; 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	200
	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, ginjal dan testis, Efek teratogenik	
★ ●	Metil Kloroform (71-	350;		450;	2460;	133,42	Gangguan syaraf pusat, Kerusakan hati	

▲	55-6)	A4; BEI		A4; BEI	A4; BEI			
●	Metil Merkaptan (74-93-1)	0,5		-		48,11	Kerusakan di hati	
★	Metil Metakrilat (80-62-6)	50; DSEN; A4		100; DSEN; A4		100,13	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata, Efek berat badan, Pembengkakan paru	
	Metil n-Amil Keton	50		-		114,18	Iritasi mata dan kulit	
▲	n-Metil Anilin (100-61-8)	0,5; Kulit; BEI _M		-		107,15	MeHb-emia, Gangguan syaraf pusat	
	Metil Paration (298-0-0)		0,02 (IFV); Kulit; A4; BEI _A			263,2	Penghambat kolinesterase	0.2
★▲	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 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; Kulit		75; Kulit		112,17	Iritasi mata dan saluran pernafasan atas, Gangguan syaraf pusat	

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

☉	2-Metoksi etil Asetat (110-49-6)	0,1; Kulit; BEI				118,13	Efek hematologi dan reproduksi	
	4-Metoksi fenol (150-76-5)		5			124,15	Iritasi mata, Kerusakan kulit	
★	Metribuzin (21087-64-9)		5; A4			214,28	Kerusakan hati, Efek hematologi	
▲	Mevinfos (7786-34-7)		0,01 (IFV); Kulit; A4;BEI _A			224,16	Penghambatan kolinesterase	
	Mika (12001-26-2)		3 (R)				Pneumokoniosis	
	Mineral Mineral dengan kemurnian tinggi, Mineral dengan kemurnian sedikit/kurang		5 (L); A2			Bervariasi	Iritasi pernafasan atas	10
	Molibdenum, sebagai Mo (7439-98-7) Persenyawaan larut Logam dan persenyawaan tidak larut		0,5 (R);A3 10 (I) 3 (R)			95,95	Iritasi saluran pernafasan bawah	5 mg/m ³ (TWA) utk perse nyawa an larut
★	Monoklor benzena Monokrotofos (6923-	10; A3; BEI	0,05 (IFV);			112,56 223,16	Lihat Kloro Benzena Kerusakan hati Penghambat kolinesterase	

	22-4)		Kulit; A4; BEI _A					
★	Morfolin (110-91-8)	20; Kulit; A4				87,12	Kerusakan mata, Iritasi saluran pernafasan atas	
★▲	Naled (300-76-5)		0,1 (IFV); Kulit; DSEN; A4; BEI _A			380,79	Penghambat kolinesterase	
★	Naftalen (91-20-3)	10; Kulit; A3				128,19	Iritasi saluran pernafasan atas, Katarak, Anemia hemolitik	
■	β-Naftilamin (91-59-8)	(L); A1				143,18	Kanker kandung kemih	
	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)		0,1 (I); A1			Bervariasi	Kanker paru	

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

	Nitroetan (79-24-3)	100				75,07	Iritasi saluran pernafasan Atas, Gangguan syaraf pusat, Kerusakan hati	
	Nitrogen (7727-37-9)		Lihat	Apendix F		14,01	Asfiksia	
	Nitromethana (75-52-5)	20; A3				61,04	Efek tiroid, Iritasi saluran pernafasan atas, Kanker paru	
★●	Nitrogen dioksida (10102-44-0)	0,2; A4				46,01	Iritasi saluran pernafasan bawah	3 ppm (TWA)
▲	Nitrit oksida (10102-43-9)	25; BEI _M				30,01	Hipoksia/sianosis, Membentuk nitrosil-Hb, Iritasi saluran pernafasan atas	
▲	Nitrogen trifluorida (7783-54-2)	10; BEI _M				71,00	MeHB-emia, Kerusakan hati dan ginjal	
● ★●	Nitrogliserin (55-63-00)	0,05; Kulit				227,09	Vasodilatasi	
★● ▲■	p-Nitroklorobenzen (100-00-5)	0,1; Kulit; A3; BEI _M				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	
▲	Nitrotoluen, semua isomer (88-72-2)	2; Kulit; BEI _M				137,13	MeHb-emia	
	Nitrotriklorometan	0,1; A4				164,39	Lihat Kloropikrin Iritasi mata, Pembengkakan paru	

★	Nitrous oksida (10024-97-2)	50; A4				44,02	Gangguan syaraf pusat, Efek hematologi, Kerusakan embrio/janin	
	Nonana (111-84-2)	200				128,26	Gangguan syaraf pusat	
	Oil mist, mineral		5 (k)		(10)			
	Oksigen difluorida (7783-41-7)			C 0,05		54,00	Sakit kepala, Pembengkakan paru, Iritasi saluran pernafasan atas	
★	1 - Nitropropan (108-03-2)	25; A4				89,09	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata, Kerusakan di hati	
	Oktakloronaftalen (2234-13-1)		0,1; Kulit		0,3; Kulit	403,74	Kerusakan hati	
	Oktana, semua isomer (111-65-9)	300				114,22	Iritasi saluran pernafasan atas	
	Osmium tetroksida (20816-12-0) sebagai Os	0,0002		0,0006		254,20	Iritasi mata, saluran pernafasan atas dan kulit	
	Ozon (10028-15-6) Pekerjaan berat Pekerjaan sedang Pekerjaan ringan Pekerjaan berat, sedang, dan Ringan (≤ 2 jam)	0,05; A4 0,08; A4 0,10; A4 0,20; A4				48,00	Fungsi paru	
	Parafin, uap lilin (8002-74-2)		2				Iritasi saluran pernafasan atas, Mual	
	Paraquat (4685-14- 7), sebagai kation		0,5 0,1 (R)			257,18	Kerusakan paru	
★▲ ●	Parathion, Thiophas (56-38-2)		0,05 (IFV); Kulit; A4;			291,27	Penghambat kolinesterase	

			BEI					
	Partikulat polisiklik aromatic hidrokarbon		0,2; A1; BEI _p				Lihat Coal tar Kanker	
	Partikulat (tidak dapat larut atau sedikit larut) tidak termasuk dalam spesifikasi lain		Lihat	Apendix B				
	Partikel-partikel pengganggu (Nuisance particulates)						Lihat partikel-partikel NOC (partikel tidak terklasifikasi)	
●	Pelarut karet (naftan) (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, PCP (87-86-5)		0,5 (IFV); Kulit; A3; BEI		1 (IFV); Kulit; A3; BEI	266,35	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata, Gangguan syaraf pusat dan jantung	0,5 mg/m ³ (PSD)
	Pentakloronaftalen (1321-64-28)		0,5; Kulit			300,40	Kerusakan hati, chloracne	
★	Pentakloronitrobenzen (82-68-8)		0,5; A4			295,36	Kerusakan hati	

★	Pentana (semua isomer)	1000				72,15	Narcosis, Iritasi saluran pernafasan	600
	2 - Pentanon			150		86,17	Lihat Metil Propil Keton Mempengaruhi fungsi paru, Iritasi mata	
●	Perak (silver) (7740-22-4) Logam, persenyawaan larut sebagai Ag		0,1 0,01			107,87 variatif	Argiria	
	Perfluoroisobutilen (382-21-8)			C 0,01		200,04	Iritasi saluran pernafasan atas, Efek hematologi	
★	Perlit (93763-70-3)		10(e); A4					
★	Persulfat, sebagai persulfat Amonium (7727-54-0) Polasium (7727-21-1) Sodium (7775-27-1)		0,1 0,1 0,1			Bervariasi	Iritasi kulit	
▲● ■	Perkloretilen (127-18-4)	25; A3;BEI		100; A3;BEI		165,80	Lihat Tetrakloroetilen Gangguan syaraf pusat	
	Perkloril fluoride (7616-94-6)	3		6		102,46	Iritasi saluran pernafasan atas dan bawah, MeHb-emia, Fluorosis	
	Perklorometil merkaptan (594-42-3)	0,1				185,87	Iritasi mata dan saluran pernafasan atas	
	Petroleum destilat						Lihat Gasolin, Petroleum destilat, Pelarut standard UM & P Naftan)	

		300; A3		500; A3			Iritasi mata dan saluran pernafasan atas, Gangguan sistem syaraf pusat	
	Pindon (83-26-1)		0,1			230,35	Koagulasi	
★	Pikloram (1918-02-1)		10;A4			241,48	Kerusakan hati dan ginjal	
	Piperazin dihidroklorida (142- 64-3)		5			159,05	Iritasi mata dan kulit; Sensitisasi kulit; Asma	
	Piridin (110-86-1)	1;A3				79,10	Iritasi kulit, Kerusakan hati dan ginjal	
★	Piretrum (80003-34- 7)		5;A4			345 (rata- rata)	Kerusakan hati, Iritasi saluran pernafasan bawah	
	Pirotekrol						Lihat Katekol	
	2- Pivalil- 1,3 - Indandione						Lihat Pindon	
	Plaster dari Paris						Lihat Kalsium sulfat	
	Platina (7440-06-4) Logam Garam-garam terlarut sebagai Pt		1 0,002			195,09 variasi	Asma; Iritasi saluran nafas atas	
	Poliklorodipenil (42 % chlorine) 53469-21-9 ----- Poliklorodipenil (54 % chlorine) 11097-69-1		1 ----- 0,5			266.50 ----- 328,40	Kerusakan hati; Iritasi mata; Cloracne ----- Kerusakan hati; Iritasi saluran nafas atas; Cloracne	
	Politetrafluororetilen		B1					

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

▲	n - Propil nitrat (627-13-4)	25; BEI _M		40; BEI _M		105,09	Mual, Sakit kepala	
	Propin (74-99-7)	1000				40,07	Lihat Metil Asetilen Gangguan syaraf pusat	
★■	β - Propiolakton (57- 57-8)	0,5; A3				72,06	Kanker kulit; Iritasi saluran pernafasan atas	
★	Propoxur (114-26-1)		0,5 (IFV); A3;BEI _A			209,24	Penghambatan kolinesterase	
	Quinon (106-51-4)	0,1				108,09	Iritasi mata, Kerusakan kulit	
	RDX						Lihat siklonit	
★	Resorsinol (108-46- 3)	10;A4	45;A4	20;A4	90;A4	110,11	Iritasi mata dan kulit	
●	Rhodium (7440-16- 6)					102,91	Logam: iritasi saluran pernafasan atas	
★●	Logam dan garam- garam tidak larut sebagai Rh		1;A4			Bervariasi	Garam tidak larut : Iritasi saluran pernafasan bawah	
★●	Garam-garam larut sebagai Rh		0,01;A4			Bervariasi	Garam larut : Asma	
★	Ronnel (299-84-3)		5 (IFV); A4;BEI _A			321,57	Penghambat kolinesterase	
	Rosin (8050-09-7)	(L); DSEN; RSEN				NA	Kulit sensitif, Dermatitis, Asma	
★	Rotenon (83-79-4)		5;A4			391,41	Iritasi mata dan saluran pernafasan atas, Gangguan sistem syaraf pusat	
	Rouge		10 (e);					

			A4				
	Sayur, mist minyak		10				
	Selenium & Persenyawaan sebagai Se (77-82-49-2)		0,05			78,96	Iritasi mata dan saluran pernafasan atas
	Semen Portland (65997-15-1)		1 (E,R); A4			-	Gangguan paru, asma, simptom pernafasan
	Selenium heksa fluoride (7783-79-1) sebagai Se	0,05	0,16			192,96	Pembengkakan paru
	Sellulosa (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

	Sianogen klorida (506-77-4)			C 0,3	C 0,75	61,48	Edema paru, Iritasi pada mata, kulit dan saluran pernafasan atas	
	Siheksatin (13121-70-5)		5;A4				Iritasi saluran pernafasan atas, kerusakan ginjal, efak berat badan	
	Sikloheksan (110-82-7)	100				84,16	300 ppm (TWA) Gangguan sistem syaraf pusat	
	Sikloheksanol (108-93-0)	50; Kulit	206; Kulit			100,16	Iritasi mata, Gangguan sistem syaraf pusat	
★	Sikloheksanon (108-94-1)	20; A3;Kulit		50; A3;Kulit		98,14	25 ppm (TWA) Iritasi mata dan saluran pernafasan atas	
	Sikloheksen (110-83-8)	300	1010			82,14	Iritasi mata, Gangguan sistem syaraf pusat	
★	Sikloheksilamin (108-91-8)	10; A4	41; A4			99,17	Iritasi mata, Gangguan sistem syaraf pusat	
	Siklonit (121-82-4)		0,5; A4;Kulit			222,26	1,5 mg/m ³ (TWA) Kerusakan hati	
	Siklopentadien (542-92-7)	75	203			66,10	Iritasi mata, Gangguan sistem syaraf pusat	
	Siklopentan (287-92-3)	600	1720			70,13	Iritasi mata, kulit dan gangguan sistem syaraf pusat	
●	Silika - Amorf Diatomaceous Earth Uncalcined) (61790-53-2) ● Partikel inhalebel Partikel respirabel Prespitad silica		10 (c) 3 (c) 10					

	(112926-00-8) Uap silica (69012-64-2)		2(j)				
●■	Silika, fused (60676-86-0)		0,1 (j)				
●	Silika, gel (11292-00-8)		10				
■	Silika, kristalin - α-Quartz dan Kristobalit (14464-46-1)		0,025 (R); A2			60,09	Fibrosis paru, Kanker paru
●	Kwarsa (14808-60-7)		0,05 (j)				
●	Tridimid (15468-32-3)		0,1 (j)				
	Tripoli (1317-95-9)		10 (e)				
★	Silikon (7440-21-3)						
	Silikon karbida (409-21-2) Nonfibrous Fibrous		10 (I,E) 3 (R,E) 0,1 (F); A2			40,10	10 mg/m ³ (untuk semua) Iritasi saluran pernafasan atas Mesotelioma, Kanker
	Silikon tetrahidrida (7803-62-5)	5	6,6			32,12	Iritasi saluran pernafasan atas
	Silan	5				32,12	Lihat silikontetrahidrit Iritasi saluran pernafasan atas
	Soap stone Debu inhalabel Debu respirabel		6 (e) 3 (j)			-	

★	Sodium azida (26628-22-8) Sebagai sodium azida Sebagai uap asam hidrazoik			C 0,11;A4	C 0,29;A4	65,02	Kerusakan jantung dan paru	
★	Sodium bisulfit (7631-90-5)		5;A4			104,07	Iritasi kulit, mata dan saluran pernafasan atas	
	Sodium 2,4 dikloro fenoksietyl sulfat		10;A4			309,13	Lihat seson Iritasi pada organ pencernaan	
	Sodium fluoro asetat (62-74-8)		0,05; Kulit			100,02	Kerusakan syaraf pusat, kerusakan jantung, mual	
	Sodium hidroksida (1310-73-2)				2	40,01	Iritasi pada saluran pernafasan atas, kulit dan mata	
★	Sodium metabisulfit (7681-57-4)		5; A4			190,13	Iritasi saluran pernafasan atas	
★	Starch (Kanji) (9005-25-8)		10; A4			-	Dermatitis	
★	Stearat		(10; A4)			Bervariasi	(Iritasi pada mata, kulit dan saluran pernafasan atas)	
	Systoks		0,05 (IFV) Kulit; BEI _A			258,34	Lihat Demeton Penghambat kolinesterase	
	Stibin (7803-52-3)	0,1	0,51					
▲	Stiren monomer (100-42-5)	20; A4; BEI		40; A4; BEI		104,16	50 ppm (TWA), 40 ppm (PSD) Gangguan syaraf pusat, Iritasi saluran	

							pernafasan atas, Periferal neuropati	
	Strikhnin (57-24-9)	0,15				334,40	Gangguan sistem syaraf pusat	
●	Stoddard, pelarut (8052-41-3)	100	525			140,00	Kerusakan mata, kulit dan ginjal, Mual, Gangguan sisten syaraf pusat	
	Strontium kromat (7789-06-2)		0,0005; A2			203,61	Kanker	
	Subtilisin (1395-21-7) 100 % kristal enzim murni				C 0,00006	-	Asma, Iritasi pada kulit, Saluran pernafasan atas dan bawah	
★	Sukrosa (57-50-1)		10; A4			342,30	Erosi pada gigi	
	Sulfometuron metal (74222-97-2)		5;A4			364,38	Efek hematologi	
	Sulfotep (3689-24-5)		0,1 (IFV) Kulit; A4; BEI _A			322,30	0,2 mg/m ³ ; A2 (TWA) Penghambat kolinesterase	
★	Sulfur dioksida (7446-09-5)		-		0,25;A4	64,07	Gangguan fungsi paru, Iritasi saluran pernafasan bawah	
	Sulfur heksafluorida (2551-62-4)	1000	5970			146,07	Asfiksia	
	Sulfuril fluoride (2699-79-8)	5	21	10	42	102,07	Gangguan syaraf pusat	
	Sulfur monoklorida (10025-67-9)			C 1	5,5	135,03	Iritasi pada mata, kulit dan saluran pernafasan atas	
	Sulfur pentafluorida (5714-22-7)			C 0,01		254,11	0,1 mg/m ³ (PSD) Iritasi saluran pernafasan atas, Kerusakan paru	
	Sulfur tetrafluorida			C 0,1		108,07	Iritasi pada mata dan saluran pernafasan	

	(7783-60-0)						atas, Kerusakan paru	
★	Sulprofos (35400-43-2)		0,1 (IFV); Kulit; A4; BEI _A			322,43	1 mg/m ³ (TWA) Penghambat kolinesterase	
★	2,4,5-T (Triklor phenoxy acetic acid) (93-76-5)		10; A4			255,49	Gangguan syaraf tepi	
	Talk tidak mengandung serat asbes (14807-96-6)		2 (E,R); A4				Fibrosis paru, Kerusakan fungsi paru	
■	Talk Tidak mengandung serat asbes Mengandung serat asbes		2 (E,R); A4 NAB Asbes; A1			-	Fibrosis paru, Kerusakan fungsi paru	
	Tantalum, oksida dan logam debu (7440-25-7) sebagai Ta		5					
	TEDP		0,1 (IFV) Kulit; A4; B EI _A			322,30	Lihat Sulfotep Penghambat kolinesterase	
▲	TEPP (107-49-3)	0,004	0,047			290,2 0	Kulit	
	Teflon	2; A3				100,20	Lihat Politetra	

						Fluoroetilen	
	Tellurium dan persenyawaan sebagai Te (13494-80-9)		0,1			127,60	Halitosis
	Tellurium heksosfluorida sebagai Te (7783-80-4)	0,02	0,1			241,61	Iritasi saluran pernafasan bawah
▲	Temefos (3383-96-8)		1 (IFV); Kulit;A4; BEI _A			466,46	10 mg/m ³ (TWA) Penghambat Kolinesterase
	Tembakau		0,5; Kulit			162,23	Lihat Nikotin Kerusakan saluran pencernaan, Gangguan syaraf pusat, Gangguan jantung
	Ter batubara, sebagai benzene aerosol terlarut		0,2; A1;BEI _P				Lihat Koal, Tar Kanker
	Terfenil (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; Kulit;A4			323,45	Gangguan syaraf pusat
	Tetra hidrofuran (109-99-90)	50;A3; Kulit		100;A3; Kulit		72,10	200 ppm (TWA), 250 ppm (PSD) Iritasi saluran pernafasan atas, Gangguan syaraf pusat, Kerusakan Ginjal

	1,1,2,2 - Tetra bromo etana (79-27-6)	0,1 (IFV)			345,7	Iritasi mata dan saluran pernafasan atas, Pembengkakan paru, Kerusakan hati	
	1,1,2,2-Tetrakloro- 1,2- difluoretan (76- 12-0)	50			203,83	500 ppm (TWA) 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) Kerusakan hati dan ginjal, Gangguan sistem syaraf pusat	
★■	1,1,2,2 - Tetrakloroetan (79- 34-5)	1;A3; Kulit			167,86	Kerusakan hati	
	Tetrakloroetilen	25; A3;BEI		100; A3; BEI	165,80	Gangguan sistem syaraf pusat	
	Tetraklorometan	5; A2; Kulit		10; A2; Kulit	153,84	Lihat Karbon Tetraklorida Kerusakan hati	
	Tetrakloronafalen (1335-88-2)		2		265,96	Kerusakan hati	
	Tetrametil suksinonitril (333- 52-6)	0,5; Kulit	2,8; Kulit		136,20	Sakit kepala, Mual, Gangguan syaraf pusat	
●	Tetrametil timbal hitam (75-74-1) sebagai Pb		0,15; Kulit		267,33	Gangguan syaraf pusat	
★	Tetranitrometan (509-14-8)	0,005; A3	0,04; A3		196,04	Iritasi mata dan saluran pernafasan atas, Kanker sistem pernafasan atas	

	Tetrasodium pirofosfat (7722-88-5)		5					
	Tetril (479-45-8)		1,5			287,15	Iritasi saluran pernafasan atas	
	Thallium (7440-28-0) dan dan komponen, sebagai Ti		0,02 (I)			204,37 Bervariasi	0,1 mg/m ³ (TWA) Kerusakan saluran pencernaan, periferik neuropati	
*	4,4 - Tiobis (6-tert-butyl-m- kresol) (96-69-5)		1 (I); A4			358,52	10 mg/m ³ (TWA) Iritasi saluran pernafasan atas	
*	Thiram (137-26-8)		0,05 (IFV); DSEN; A4			240,44	1 mg/m ³ (TWA) Efek berat badan dan hematologi	
▲■	Timbal hitam dan persenyawaan anorganik, sebagai Pb (7439-92-1)		0,05; A3; BEI			207,20 Bervariasi	Gangguan syaraf pusat dan tepi, Efek hematologi	
●■	Timah hitam arsenat sebagai Pb ₃ (AsO ₄) ₂ (7784-40-9)		0.15					
●■	Timbal hitam kromat (7758-97-6) sebagai Pb sebagai Cr		0,05; A2; BEI 0,012; A2			323,22	Gangguan reproduksi pada pria, Efek teratogenik, Vasokonstriksi	

	Timah (7440-31-5), dan komponen anorganik, tidak termasuk Timah Hidrida, sebagai Sn		2				Pneumokoniosis (Stannosis)	
	Logam							
	Oksida dan persenyawaan anorganik		2					
	Persenyawaan organik, sebagai Sn		0,1;				Iritasi mata dan saluran pernafasan atas, Sakit kepala, Mual, Efek kekebalan dan syaraf pusat	
			A4; Kulit					
	Timbal arsenat						Lihat timah hitam arsenat, reproduksi	
	Tionil klorida (7719- 09-7)			C 0,2		118,98	C 1 ppm (PSD) Iritasi saluran pernafasan atas	
★● ■	Titanium dioksida (13463-67-7)		10; A4			79,90	Iritasi saluran pernafasan bawah	
	1,2,4-Trikloro benzene (120-82-1)			C 5	C 37	181,46	Iritasi pada mata dan saluran pernafasan atas	
★	Trikloro fluoro metan (75-69-4)			C 1000; A4	C 5620; A4	137,38	Sensitif jantung	
	Trikloro nitro metan	0,1;A4				164,39	Lihat Kloropikrin 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 - Trifluoroetan (76-13-1)	1000; A4	7670; A4	1250; A4	9590; A4	187,40	Gangguan syaraf pusat	
	Trisiklohexiltin hidrosida						Lihat Seheksatin	
	Tridimit	0,025 (R); A2				60,09	Lihat Silika Kristalin Fibrosis paru, Kanker paru	
	Trietanolamin (102-71-6)		5			149,22	Iritasi mata dan kulit	
	Trimetilik anhidrid (552-30-3)	0,0005 (IFV); Kulit; DSEN; RSEN		0,0002 (IFV); Kulit; DSEN; RSEN		192,12	Sensitif pernafasan	
	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 Khlorinated Camfen Gangguan syaraf pusat, Kerusakan hati	

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

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

■	2,4,6Trinitrotoluen (TNT) (118-96-7)		0,1; Kulit;BEI _M		227,13	0,5 mg/m ³ (TWA) MeHb-emia, Kerusakan hati, Katarak	
	Trifenil amin (603-34-9)		5				
	Triortokresil fosfat (78-30-8)		0,02 (IFV) Kulit;BEI _A		368,37	0,1 mg/m ³ (TWA) Penghambat kolinesterase, Keracunan pada syaraf pusat	
	Tungsten, sebagai W (7440-33-7) Logam dan komponen tidak larut Komponen larut		5 1	10 3	183,85 Bervariasi Bervariasi	Iritasi saluran pernafasan bawah Gangguan syaraf pusat, Fibrosis paru	
★● ■	Uranium (7440-61-1) Persenyawaan larut dan tidak larut sebagai U		0,2; A1; BEI	0,6; A1; BEI	238,03 Bervariasi	Kerusakan ginjal	
★▲	Vanadium Pentoksida sebagai V (1314-62-1)		0,05 (I); A3		181,88	Iritasi saluran pernafasan atas dan bawah	
	n- Valeraldehid (110-62-3)	50	176		86,13	Iritasi pada mata dan kulit, Iritasi saluran pernafasan atas	
★● ■	Viniliden klorida (75-35-4)	5; A4	20; A3		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 Gangguan syaraf pusat, Iritasi saluran pernafasan atas, Periferai neuropati	
●■	Vinil bromida (593-60-2)	0,5; A2				106,96	5 ppm (TWA) Kanker hati	
●■	Vinil klorida (75-01-4)	1; A1				62,50	Kanker paru, Kerusakan hati	
	Vinil sianida	2 A3; Kulit				53,05	Lihat Akrilonitril 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 sikloheksena (100-40-3)	0,1; A3	0,44; A3			108,18	Kerusakan organ reproduksi pada pria dan wanita	
★■	Vinil sikloheksena dioksida (106-87-6)	0,1; A3; Kulit	0,57 A3; kulit			140,18	Kerusakan organ reproduksi pada pria dan wanita	
★●	VM & P Nafta (8032-32-4)	300; A5	1370;A3					

	Warfarin, (81-81-2)		0,01 (I); Kulit			308,32	Pendarahan, Teratogenik	
★▲	Xilen (semua isomer) (1330-20-7)	100; A4;BEI	434; A4; BEI	150; A4; BEI	651; A4; BEI	106,16	Iritasi saluran pernafasan atas, Gangguan sistem syaraf pusat	
	m-Xilen α,α – diamina (1477-55-0)				C 0,1; Kulit	136,20	Iritasi pada mata, kulit dan saluran pencernaan	
★▲	Xilidin (isomer campuran) (1300-73-8)	0,5 (IFV); A3; Kulit; BEI _M				121,18	Kerusakan hati, MeHb-emia	
	Yodium	0,01 (IFV) A4		0,1 (V); A4		126,91	Lihat Iodin Iritasi saluran pernafasan atas, Hipotiroid	
	Yttrium (7440-65-5) 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	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	

4. INDEKS PAJANAN BIOLOGI

No.	Bahan Kimia	CAS Number	Determinan	Matriks	Waktu Sampling	IPB
1.	Acetone	67-64-1	Acetone dalam urin	Urin	Akhir shift kerja	25 mg/L
2.	Acetylcholine Esterase Inhibiting Pesticides	-	Aktivitas Acetylcholinesterase dalam eritrosit	Darah	Dapat dilakukan kapan saja	70% dari <i>baseline</i> individu
3.	Aniline	62-53-3	Aniline Yang dilepaskan dari Hb darah	Darah	Akhir shift kerja	Tidak tercantum 100
			p-Aminophenol*	Urin	Akhir shift kerja	50 mg/L
4.	Arsenic, Elemental & Soluble Inorganic Compound	7440-38-2	Arsene Inorganic dan Methylated metabolit	Urin	Akhir dari Waktu Sepekan Kerja	35µg As/L
5.	Benzene	71-43-2	S-Phenylmercapturic Acid	Urin	Akhir shift kerja	25 µg/g kreatinin
			t-t-Muconic Acid	Urin	Akhir shift kerja	500 µg/g kreatinin
6.	1,3-butadiene	106-99-0	1,2-dihydroxi-4-(N-acetylcysteiny)- butane	Urin	Akhir shift kerja	2,5 mg/L
			Campuran N-1- dan N-2-	Darah	Dapat	2,5 pmol/g

			(hydroxybutenyl) valine hemoglobin (Hb) adduct		dilakukan kapan saja	Hb
7.	2-Butoxyethanol	111-76-2	Butoxyacetic acid (BAA)*	Urin	Akhir shift kerja	200 mg/g kreatinin
8.	Cadmium dan senyawa inorganik	7440-43-9	Cadmium	Urin	Dapat dilakukan kapan saja	5 µg/g kreatinin
				Darah	Dapat dilakukan kapan saja	5 µg/L
9.	Carbon disulfide	75-15-0	2-Thioxothiazolidine-4- carboxylic acid (TTCA)	Urin	Akhir shift kerja	0,5 mg/g kreatinin
10.	Carbon monoxide	630-08-0	Carboxyhemoglobin	Darah	Akhir shift kerja	3,5% dari Hb
			Carbon monoxide	Udara ekshalasi	Akhir shift kerja	20 ppm
11.	Chlorobenzene	108-90-7	4-Chlorocatechol*	Urin	Akhir dari Waktu Sepekan Kerja	100 mg/g kreatinin
			p-Chlorophenol*	Urin	Akhir dari Waktu Sepekan Kerja	20 mg/g kreatinin
12.	Chromium(VI), <i>Water-soluble fume</i>	-	Total chromium	Urin	Akhir dari Waktu Sepekan Kerja	25 µg/L

			Total chromium	Urin	Meningkat selama shift kerja	10 µg/L
13.	Cobalt and Inorganic Compounds (Termasuk Cobalt oxides tapi tidak Tergabung dengan Tungsten carbide)	7440-48-4	Cobalt	Urin	Akhir dari Waktu Sepekan Kerja	15 µg/L
	Cobalt and Inorganic Compounds (Tidak Termasuk cobalt oxides)			Darah	Akhir dari Waktu Sepekan Kerja	Tidak tercantum
14.	Cyclohexanone	108-94-1	1,2-Cyclohexanediol	Urin	Akhir dari Waktu Sepekan Kerja	80 mg/L
			Cyclohexanol	Urin	Akhir shift kerja	8 mg/L
15.	Dichloromethane	75-09-2	Dichloromethane	Urin	Akhir shift kerja	0.3 mg/L
16.	N,N- Dimethylacetamide	127-19-5	N-Methylacetamide	Urin	Akhir dari Waktu Sepekan Kerja	30 mg/g kreatinin
17.	N,N- Dimethylformamide (DMF)	68-12-2	N-Methylacetamide	Urin	Akhir shift kerja	15 mg/L
			N-Acetyl-S-(N-methylcarbamoyl) cysteine	Urin	Akhir dari Waktu Sepekan	40 mg/L

					Kerja	
18.	2-Ethoxyethanol (EGEE)	110-80-5	2-Ethoxyacetic acid	Urin	Akhir dari Waktu Sepekan Kerja	100 mg/g kreatinin
19.	2-Ethoxyethyl Acetate (EGEEA)	111-15-9				
20.	Ethyl Benzene	100-41-4	Jumlah mandelic acid dan phenylglyoxylic	Urin	Akhir shift kerja	0.15 g/g kreatinin
21.	Fluorides	-	Fluoride	Urin	Sebelum shift kerja	2 mg/L
					Akhir shift kerja	3 mg/L
22.	Furfural	98-01-1	Total Furoic Acid*	Urin	Akhir shift kerja	200 mg/L
23.	n-Hexane	110-54-3	2,5-Hexanedion	Urin	Akhir dari Waktu Sepekan Kerja	0,4 mg/L (Tanpa Hidrolisis Asam)
24.	Lead	7439-92-1	Lead	Darah	kapan saja	30 µg / 100 ml
25.	Mercury, Elemental	7439-97-6	Mercury	Urin	Sebelum shift kerja	20 µg/g kreatinin
26.	Methanol	67-56-1	Methanol	Urin	Akhir shift kerja	15 mg/L
27.	Methemoglobin inducers	-	MetHb	Darah	Selama atau Akhir shift kerja	1.5% dari Hb
28.	2-Methoxyethanol	109-86-4	2-Methoxyacetic acid	Urin	Akhir dari Waktu Sepekan Kerja	1 mg/g kreatinin
	2-Methoxyethyl acetate	110-49-6				

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

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

42.	Trichloroethylene	79-01-6	Trichloroacetic acid	Urin	Akhir Waktu Sepekan Kerja dari	20 mg/L
			Trichloroethanol	Darah	Akhir Waktu Sepekan Kerja dari	0,5 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 shift kerja	1,5 g/g kreatinin
		95-47-6; 106-42-3; 108-38-3; 1330-20-7	Xylene	Darah	Akhir shift kerja	Tidak tercantum

5. STANDAR FAKTOR BIOLOGI

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

Pengendalian dilakukan dengan cara sanitasi ruangan tempat kerja.

Bakteri : 700 cfu/m³ (Batas maksimum) dan bebas mikroba patogen

Jamur : 1000 cfu/m³ (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
- *Anthropometer 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 x 40 x 40 sentimeter tanpa sandaran pinggang dan sandaran tangan

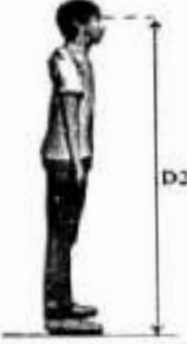
A.3. Penetapan dan Pendefinisian Mata Ukur Dimensi Anggota Tubuh

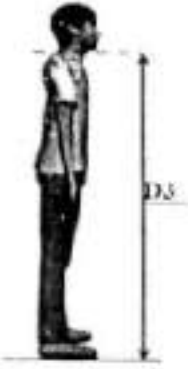
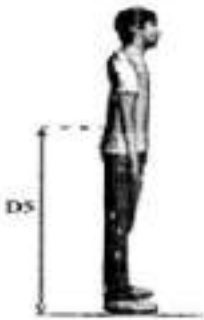
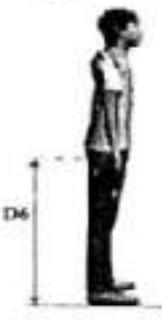
A.3.1. Standar Pengukuran Antropometri Statis Posisi Berdiri dan Duduk.

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

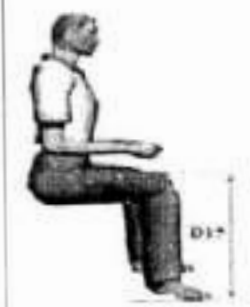
Tabel A3.1.

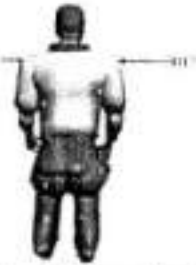
Penetapan dan pendefinisian pengukuran antropometri statis mata ukur dimensi anggota tubuh posisi berdiri dan duduk

No	Mata Ukur Dimensi Anggota Tubuh	Penjelasan
1.	Tinggi Badan 	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. ▪ Aplikasi: 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.
2.	Tinggi Mata Berdiri 	adalah jarak vertikal dari lantai sampai sudut mata bagian dalam (dekat pangkal hidung). Subjek berdiri tegak dan memandang lurus ke depan. ▪ Aplikasi: 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 berdiri.
3.	Tinggi Bahu Berdiri 	adalah jarak vertikal dari lantai ke bagian atas bahu kanan (acromion) atau ujung tulang bahu kanan. Subjek diukur dengan posisi tegak lurus dengan kedua kaki berdiri seimbang dan berat tertumpu pada kedua kaki. Aplikasi: 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>.
4.	Tinggi Siku Berdiri 	adalah jarak vertikal dari lantai sampai titik bawah siku. Subjek diukur dengan posisi tegak lurus, lengan atas lurus ke bawah di samping badan dan lengan bawah ke depan membentuk sudut 90° dengan kedua kaki berdiri seimbang dan berat tertumpu pada kedua kaki. Aplikasi: Merupakan data referensi untuk menentukan ketinggian landasan kerja, merupakan titik sentral <i>power zone</i>, dll.
5.	Tinggi pinggul berdiri 	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. Aplikasi: Tinggi pinggul juga merupakan pusat rotasi pada sendi pinggul, sehingga dapat digunakan untuk mengetahui panjang fungsional dari anggota tubuh bagian bawah.
6.	Tinggi tulang ruas 	Adalah jarak vertikal dari lantai ke bagian tulang ruas/buku jari tangan kanan (metacarpals).

7.	Tinggi ujung jari 	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. Aplikasi: Merupakan batas titik terendah yang dapat diterima dari penempatan alat kontrol yang dioperasikan dengan menggunakan jari tangan.
8.	Tinggi duduk 	adalah jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung kepala (<i>vertex</i>). Subjek diukur dengan posisi duduk tegak lurus. Aplikasi: Ruang bebas gerak yang diperlukan antara alas duduk sampai objek yang dapat menghalangi, yang berada di atas kepala.
9.	Tinggi mata duduk 	adalah jarak vertikal dari alas duduk sampai sudut mata dalam. Subjek diukur dengan posisi duduk tegak lurus dan mata menghadap lurus ke depan. Aplikasi: Merupakan pusat lapangan penglihatan; sebagai referensi untuk lokasi display visual; dimensi jangkauan untuk garis penglihatan; ketinggian maksimal yang diperbolehkan untuk sesuatu yang menghalangi pandangan, dll. Apabila pekerjaan dilakukan dengan posisi duduk.
10.	Tinggi bahu duduk 	adalah jarak vertikal dari alas duduk sampai titik tengah bahu (<i>akromion</i>). Subjek diukur dengan posisi duduk tegak lurus. Aplikasi: Sekitar pusat rotasi anggota tubuh bagian atas dan merupakan titik tulang bahu.

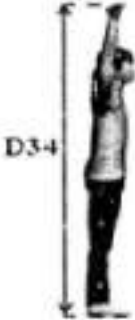
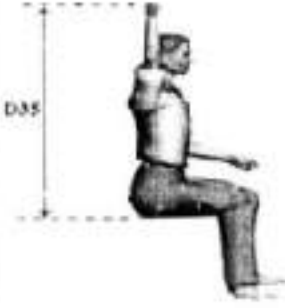
11. Tinggi siku duduk		adalah jarak vertikal dari alas duduk sampai titik bawah siku. Subjek diukur dengan posisi duduk tegak lurus, lengan atas lurus ke bawah di samping badan dan lengan bawah ke depan membentuk sudut 90 derajat. ▪ Aplikasi: Menentukan ketinggian sandaran tangan; merupakan data referensi yang penting untuk ketinggian letak <i>keyboard</i>, <i>deskboards</i>, tinggi permukaan landasan kerja pada berbagai pekerjaan lainnya.
12. Tebal paha		adalah jarak vertikal dari alas duduk sampai bagian atas paha. Subjek diukur dengan posisi duduk tegak lurus, lekuk lutut membentuk sudut 90 derajat. ▪ Aplikasi: Ruang bebas gerak yang diperlukan antara tempat duduk dengan ujung bawah meja atau benda-benda yang dapat menghalangi lainnya.
13. Panjang lutut		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. ▪ Aplikasi: Ruang bebas gerak antara titik belakang pantat dengan benda yang dapat menghalangi di depan lutut.
14. Panjang popliteal atau panjang tungkai bawah		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. ▪ Aplikasi: Menentukan tentang kedalaman duduk maksimal yang dapat diterima.
15. Tinggi lutut		adalah jarak vertikal dari lantai sampai titik bagian atas lutut dengan posisi duduk tegak lurus, lekuk lutut membentuk sudut 90 derajat. ▪ Aplikasi: Ruang bebas gerak yang diperlukan untuk akses atau masuk di bawah meja kerja.

16.	Tinggi lekuk lutut atau panjang tungkai bawah 	adalah jarak vertikal dari lantai sampai lekuk lutut. Subjek diukur dengan posisi duduk tegak lurus, lekuk lutut membentuk sudut 90 derajat. • Aplikasi: Dimensi ukuran untuk menentukan ketinggian duduk maksimal yang masih dapat diterima.
17.	Lebar sisi bahu 	adalah Jarak horizontal antara sisi paling luar bahu kiri dan sisi paling luar bahu kanan.
18.	Lebar bahu bagian atas 	adalah jarak horizontal antara bahu atas kanan dan bahu atas kiri. Subyek duduk tegak dengan lengan atas dan lengan bawah merapat ke badan.
19.	Lebar pinggul (lp) 	adalah jarak horizontal antara sisi luar pinggul kiri dan sisi luar pinggul kanan. Subyek duduk tegak
20.	Tebal dada 	Jarak horizontal dari bagian belakang tubuh ke bagian dada untuk subyek laki-laki atau ke bagian buah dada untuk subyek wanita.

21. Tebal perut		Jarak horizontal dari bagian belakang tubuh ke bagian yang paling menonjol di bagian perut.
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. ▪ Aplikasi: Panjang fungsional dari anggota tubuh bagian atas; digunakan untuk mendefinisikan area terdekat dari suatu objek yang dikerjakan.
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. ▪ Aplikasi: Jangkauan lengan digunakan untuk menentukan area kerja optimum. ▪ Faktor Koreksi: - Untuk jangkauan dengan jari tangan adalah jangkauan tangan menggenggam + 60% panjang tangan. - Untuk jangkauan dengan ibu jari adalah jangkauan tangan menggenggam + 20 % panjang tangan.
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.

25.	Panjang bahu genggam tangan ke depan 	adalah jarak dari titik tengah bahu (akromion) sampai titik tengah genggam tangan dengan posisi siku dan pergelangan tangan lurus ke depan. ▪ Aplikasi: Panjang fungsional dari anggota tubuh bagian atas; digunakan di dalam mendefinisikan area jangkauan ke arah depan secara tepat. ▪ Faktor Koreksi: - Untuk jangkauan dengan jari tangan adalah jangkauan tangan menggenggam + 60% panjang tangan. - Untuk jangkauan dengan ibu jari adalah jangkauan tangan menggenggam + 20 % panjang tangan.
26.	Panjang kepala 	Adalah jarak horizontal dari bagian paling depan dahi (bagian tengah antara dua alis) ke bagian tengah kepala.
27.	Lebar kepala 	adalah jarak horizontal dari sisi kepala bagian kiri ke sisi kepala bagian kanan, tepat di atas telinga.
28.	Panjang tangan 	adalah jarak dari pergelangan tangan sampai ujung jari tengah (jari terpanjang)

29.	Lebar tangan 	adalah jarak lebar dari garis lurus tangan sampai ujung titik pinggir ibu jari dalam keadaan membuka rapat.
30.	Panjang Kaki 	adalah jarak paralel sepanjang kaki diukur dari tumit bagian paling belakang sampai ujung jari kaki paling panjang. Aplikasi: Ruang bebas gerak untuk kaki, untuk mendesain pedal, alat kontrol yang dioperasikan oleh kaki, dll.
31.	Lebar kaki 	adalah jarak antara kedua sisi kaki paling luar.
32.	Panjang rentangan tangan ke samping 	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. Aplikasi: Merupakan batas terkecil ruang gerak untuk menjangkau dengan kedua rentangan tangan.
33.	Panjang rentangan siku 	adalah jarak yang diukur dari ujung siku tangan kanan ke ujung siku tangan kiri. Aplikasi: Merupakan pedoman yang sangat berguna pada saat mempertimbangkan ruang gerak siku di dalam ruang kerja.

34.	Tinggi genggaman tangan ke atas posisi berdiri 	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. • Aplikasi: Merupakan batas titik tertinggi yang dapat diterima dari penempatan alat kontrol yang dioperasikan dengan menggunakan tangan. • Faktor Koreksi: - Untuk jangkauan dengan jari tangan adalah jangkauan tangan menggenggam + 60 % panjang tangan. - Untuk jangkauan dengan ibu jari adalah jangkauan tangan menggenggam + 20 % panjang tangan.
35.	Tinggi genggaman tangan ke atas dalam posisi duduk 	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.
36.	Panjang Genggaman Tangan ke Depan 	adalah Jarak yang diukur dari bagian belakang bahu kanan (tulang belikat) ke pusat batang silinder yang digenggam oleh telapak tangan kanan.

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. Adalah pengukuran dengan kapiler geser untuk mengukur lebar maksimum kepala di atas kedua telinga. 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 $\frac{2}{3}$ 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

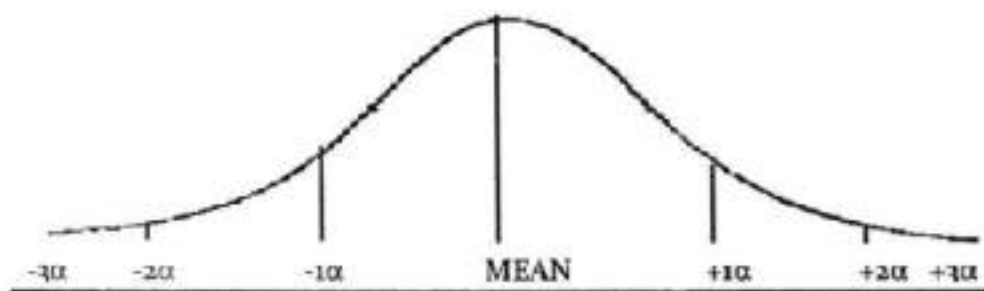
Suku bangsa juga memberikan ciri khas mengenai dimensi tubuhnya. Pada umumnya orang eropa merupakan etnis *kaukasoid* berbeda dengan orang indonesia yang merupakan etnis *mongoloid*. Kecenderungan dimensi tubuh manusia yang termasuk etnis *kaukasoid* lebih panjang bila dibandingkan dengan dimensi tubuh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

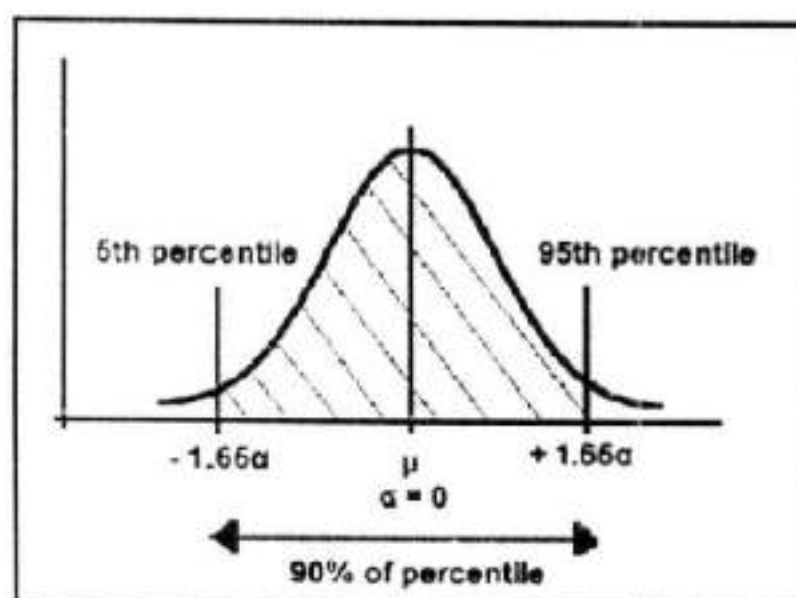
Data hasil pengukuran antropometri diperlukan untuk merancang suatu peralatan dan sarana kerja serta produk sehingga sesuai dengan orang yang akan mengoperasikannya. Sebagian besar data antropometri dinyatakan dalam bentuk persentil (%ile). Suatu populasi untuk kepentingan studi dibagi dalam seratus 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 persenti 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 (α) dari sisi mean sbb:

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

Dimana: 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 mengkoreksi adanya bias ukuran sampel dan untuk membuat prediksi standar deviasi yang lebih baik dari populasi.

Secara sederhana dapat dijelaskan bahwa nilai rerata $(X) \pm 1 \alpha$ adalah sebesar 68% dari sampel populasi, sementara rerata $(X) \pm 2 \alpha$ dan $X \pm 3 \alpha$ 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 α 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) $\pm$ nilai α 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 (α) 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 distel, sehingga 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 diklarifikasikan 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 arca 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

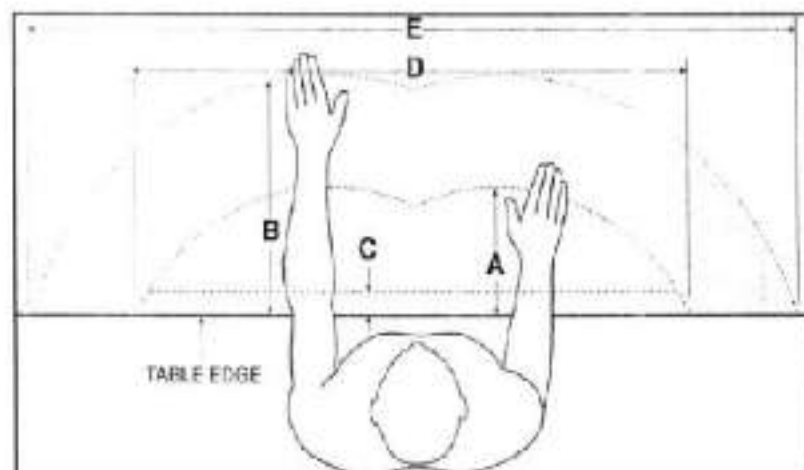
Rentang Tinggi Badan dalam sentimeter		Grup 1	Grup 2	Grup3	Grup 4
Jenis Pekerjaan	Persyaratan "Tinggi" untuk: - Inspeksi Visual - Pekerjaan perlu ketelitian	100	110	115	130
	Persyaratan "Sedang" untuk: - Inspeksi Visual - Pekerjaan perlu ketelitian	90	100	105	115
	Persyaratan "Rendah" untuk: - Inspeksi Visual Persyaratan "Tinggi" untuk: - Area Siku	80	90	95	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 nyeri 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 rerata pekerja yang dapat diadaptasi oleh pekerja baik yang lebih pendek maupun yang lebih tinggi.



Gambar B2. Layout stasiun kerja duduk terhadap

jangkauan pekerjaan

Keterangan Gambar:

A= Area kerja yang sering digunakan (25 sentimeter);

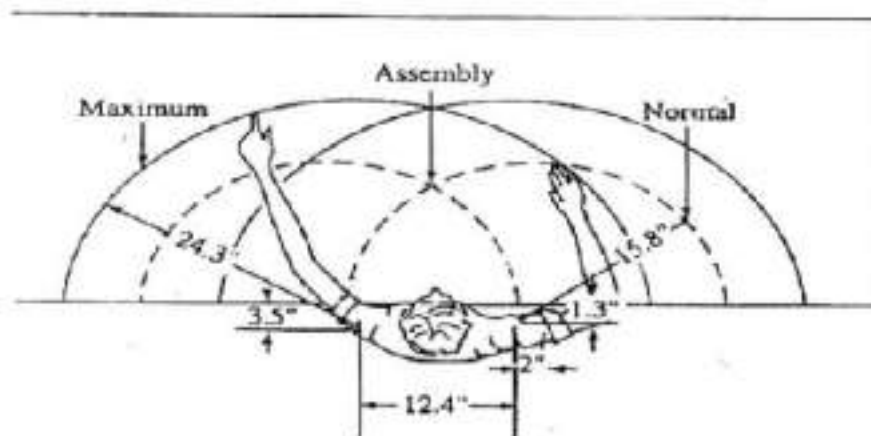
B= Area kerja yang jarang digunakan (50 sentimeter);

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

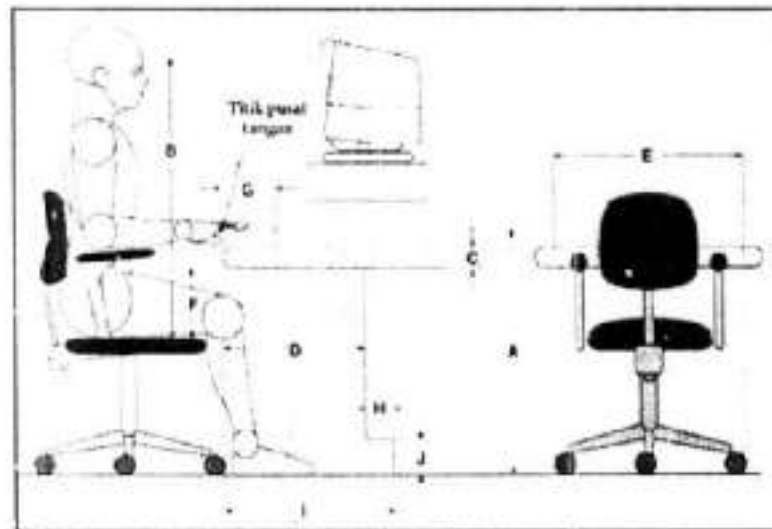
———— = maximum, jangkauan maksimal

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 melemah 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 : $550 \text{ (tinggi lutut)} + 25 \text{ (sepatu)} + 25 \text{ (kelonggaran)} = 600 \text{ milimeter}$
 - Wanita: $540 \text{ (tinggi lutut)} + 40 \text{ (sepatu)} + 25 \text{ (kelonggaran)} = 645 \text{ milimeter}$

B4. Desain Stasiun Kerja dan Sikap Kerja Berdiri

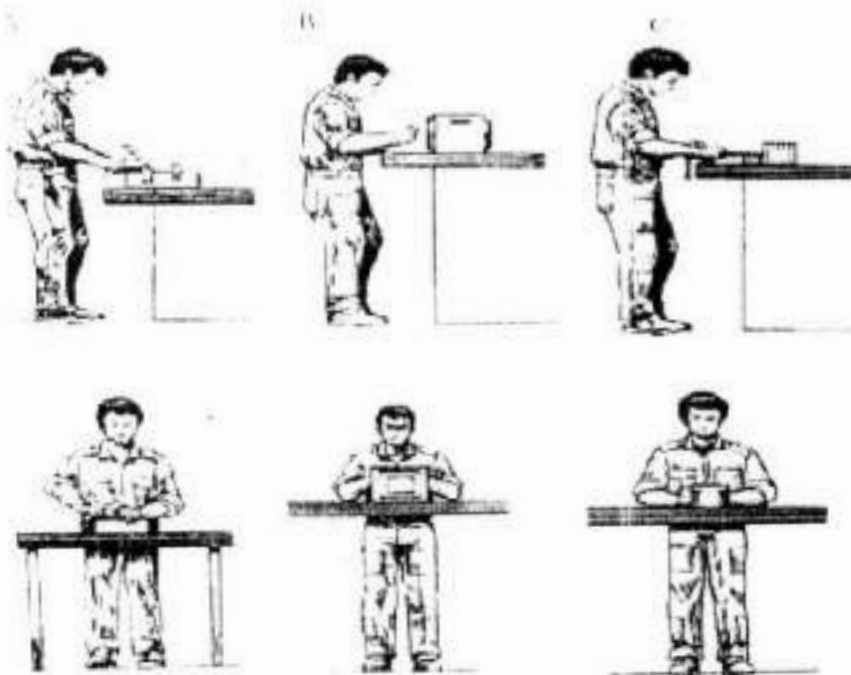
Selain posisi kerja duduk, posisi kerja berdiri juga sangat banyak ditemukan di perusahaan, seperti pada industri perakitan, elektronik, otomotif dll. Seperti halnya posisi duduk, posisi kerja berdiri juga mempunyai keuntungan maupun kerugian. Sikap berdiri merupakan sikap siaga baik fisik maupun mental, 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 dipertimbangan 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:

- 1) Untuk pekerjaan memerlukan ketelitian dengan maksud untuk mengurangi pembebanan statis pada otot bagian belakang, tinggi landasan kerja adalah 5-10 sentimeter di atas tinggi siku berdiri.
- 2) 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.
- 3) Untuk pekerjaan yang memerlukan penekanan dengan kuat, tinggi landasan kerja adalah 10-15 sentimeter di bawah tinggi siku berdiri.

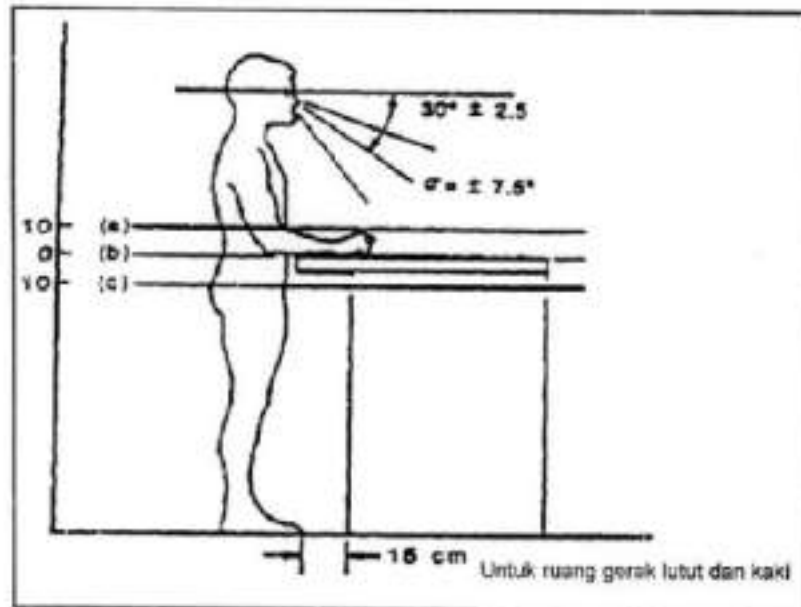
Ketinggian landasan kerja untuk sikap kerja berdiri berdasarkan jenis pekerjaan dan hubungan antara ketinggian landasan objek kerja dengan sudut pandang adalah seperti gambar di bawah ini.



Gambar B4. Ilustrasi landasan kerja untuk sikap kerja berdiri

Keterangan Gambar:

- A. Pekerjaan memerlukan penekanan (kerja berat), tinggi landasan kerja 10-15 sentimeter di bawah tinggi siku berdiri
- B. Pekerjaan memerlukan ketelitian, untuk mengurangi pembebanan statik pada otot bagian belakang, maka tinggi landasan kerja 5-10 sentimeter di atas tinggi siku berdiri
- C. 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°) 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%-ile 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:

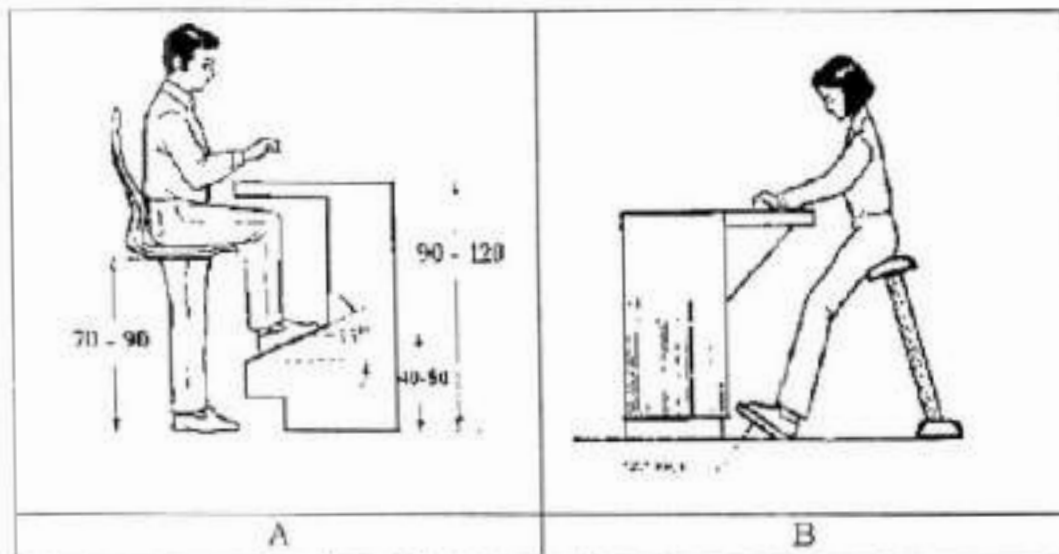
- Pekerjaan dilakukan dengan duduk pada suatu saat dan pada saat lainnya dilakukan dengan berdiri saling bergantian;
- Perlu menjangkau sesuatu lebih dari 40 sentimeter ke depan dan atau 15 sentimeter di atas landasan kerja; dan
- Tinggi landasan kerja dengan kisaran antara 90-105 sentimeter, merupakan ketinggian 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 ▪ Bekerja dibawah tinggi siku ▪ Menjangkau horizontal di luar daerah jangkauan optimum ▪ Pekerjaan ringan dengan pergerakan berulang ▪ Pekerjaan perlu ketelitian ▪ Inspeksi dan monitoring ▪ Sering berpindah-pindah	Berdiri Berdiri Berdiri Duduk Duduk Duduk Duduk-berdiri	Duduk-berdiri Duduk-berdiri Duduk-berdiri Duduk-berdiri Duduk-berdiri Duduk-berdiri Berdiri

Sumber: Helander, 1995



Gambar B5. Ilustrasi Stasiun Kerja Dinamis

Keterangan Gambar:

- 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.
- 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 dan 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 sebageaian 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 distel 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 data 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	- Tinggi tungkai bawah 5%-ile bila tidak menggunakan injakan kaki. - Tinggi tungkai bawah 95%-ile bila menggunakan injakan kaki.
2	Panjang kursi	Panjang tungkai atas 5 %-ile
3	Lebar kursi	- Lebar pinggul 95%-ile bila kursi tidak menggunakan sandara tangan. - lebar bahu 95 %-ile bila kursi menggunakan sandara tangan.
4	Sandaran punggung	Tinggi bahu duduk 5%-ile. Bentuk sesuai struktur tulang belakang;
5	Sandaran tangan	Jarak antara tepi dalam kedua sandaran tangan lebih besar dari lebar pinggul dan tidak melebihi lebar bahu. - Tinggi sandaran tangan adalah setinggi siku 95%-ile. - Panjang sandaran tangan adalah panjang lengan bawah 95%-ile. - Jarak antara tepi dalam kedua sandaran tangan adalah lebar bahu 95%-ile
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. Dapat berpedoman data antropometri 50%-ile - Tinggi siku duduk - 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. - 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 monitor sehingga leher atau kepala tidak perlu menengok.

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 ke kiri 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 menggunakannya 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, progresive*), 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: ≤ 2 jam per hari dengan frekuensi angkat ≤ 60 angkatan per jam atau durasi angkat : ≥ 2 jam per hari dengan frekuensi angkat ≤ 12 angkatan per jam.
2. Durasi angkat: > 2 jam perhari dengan frekuensi angkat > 12 dan ≤ 30 angkatan per jam atau durasi angkat : ≤ 2 jam per hari dengan frekuensi angkat > 60 dan ≤ 360 angkatan per jam.
3. Durasi angkat: > 2 jam perhari dengan frekuensi angkat > 30 dan ≤ 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

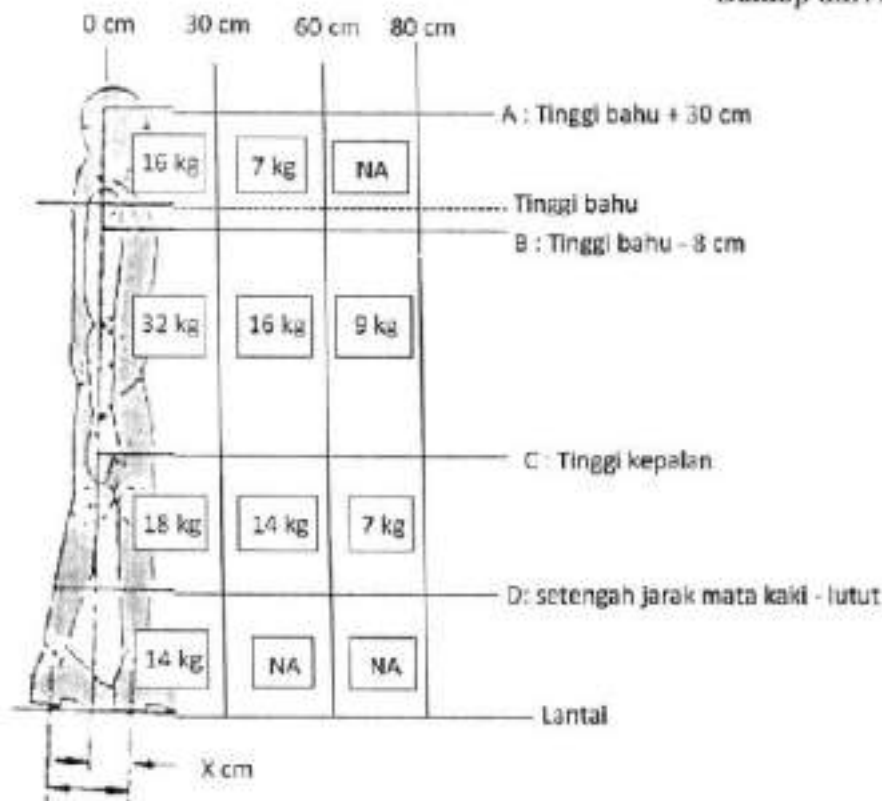
Zona horizontal dibagi menjadi 3 bagian, yaitu:

- 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

Diadap dari ACGIH 2016

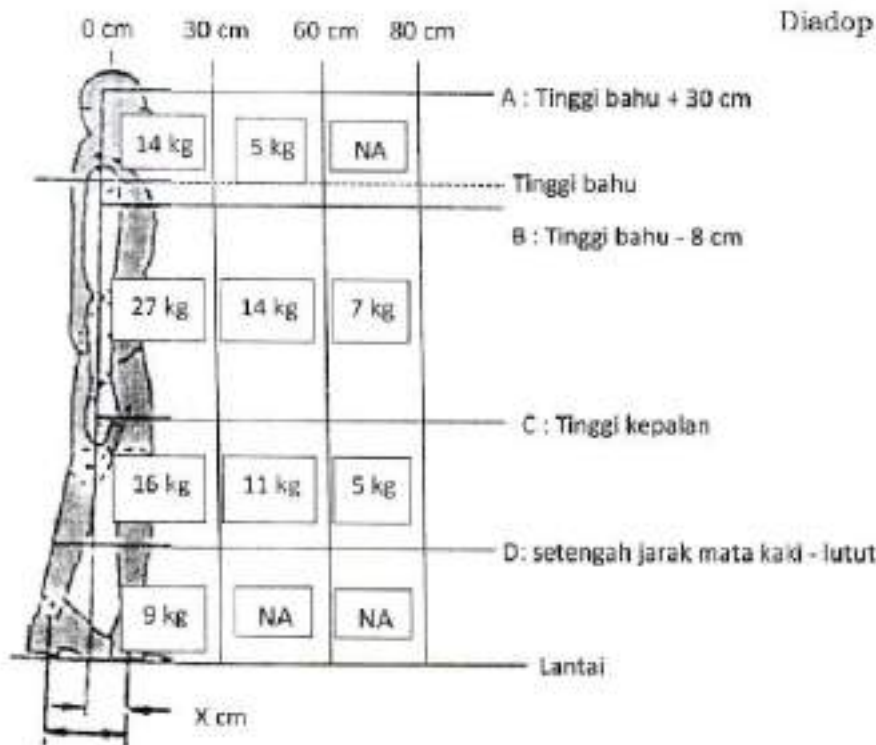


Zona vertikal	Zona horizontal ^A		
	Dekat < 30 sentimeter	Sedang 30 – 60 sentimeter	Extended ^B >60 – 80 sentimeter
I. Batas jangkauan ^C atau 30 sentimeter di atas bahu sampai 8 sentimeter di bawah tinggi bahu	16 kg	7 kg	NA
II. Tinggi genggam ^E sampai di bawah bahu	32 kg	16 kg	9 kg
III. Tengah betis sampai tinggi genggam ^E	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, <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

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



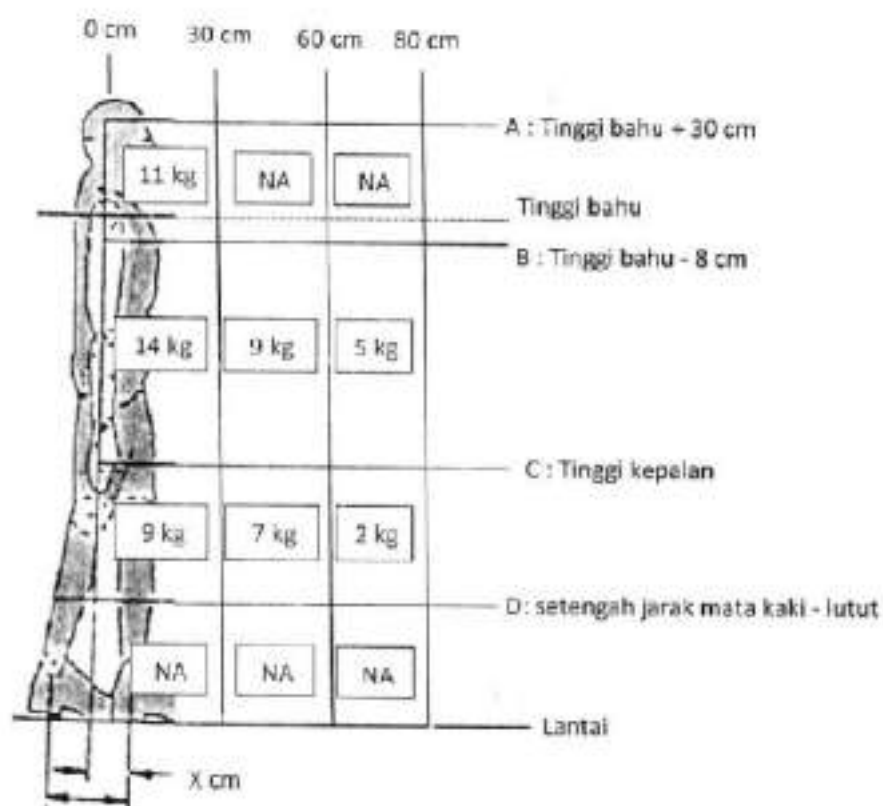
Zona vertikal	Zona horizontal ^A		
	Dekat < 30 sentimeter	Sedang 30 – 60 sentimeter	Extended ^B >60 – 80 sentimeter
1. Batas jangkauan ^C atau 30 sentimeter di atas bahu sampai 8 sentimeter di bawah tinggi bahu	14 kg	5 kg	NA
2. Tinggi genggam ^E sampai di bawah bahu	27 kg	14 kg	7 kg
3. Tengah betis sampai tinggi genggam ^E	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 kepala
D :	Setengah jarak mata kaki - lutut

NA : Tidak diketahui batas aman untuk pengangkatan berulang-ulang

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 ^A		
	Dekat < 30 sentimeter	Sedang 30 – 60 sentimeter	Extended ^B >60 – 80 sentimeter
1. Batas jangkauan ^C atau 30 sentimeter di atas bahu sampai 8 sentimeter di bawah tinggi bahu	11 kg	NA	NA
2. Tinggi genggam ^E sampai di bawah bahu	14 kg	9 kg	5 kg
3. Tengah betis sampai tinggi genggam ^E	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 keluhan 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 pingang 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:

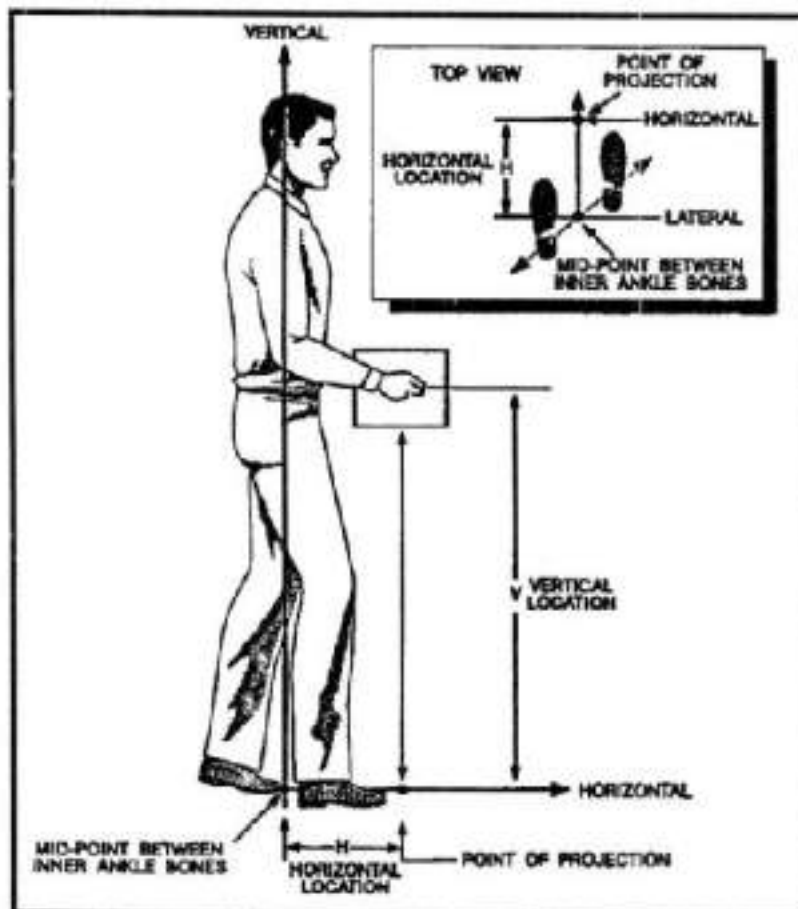
$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

- 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 (rekomen dasi NIOSH), tentunya bila rekomen dasi ini diimplementasikan untuk orang-orang asia, termasuk Indonesia, mungkin diperlukan adanya koreksi 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 rekomen dasi ini diimplimentasikan 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 rekomen dasi 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 (*Asymetry 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 rerata jumlah angkatan per menit, dengan periode lebih dari 15 menit.



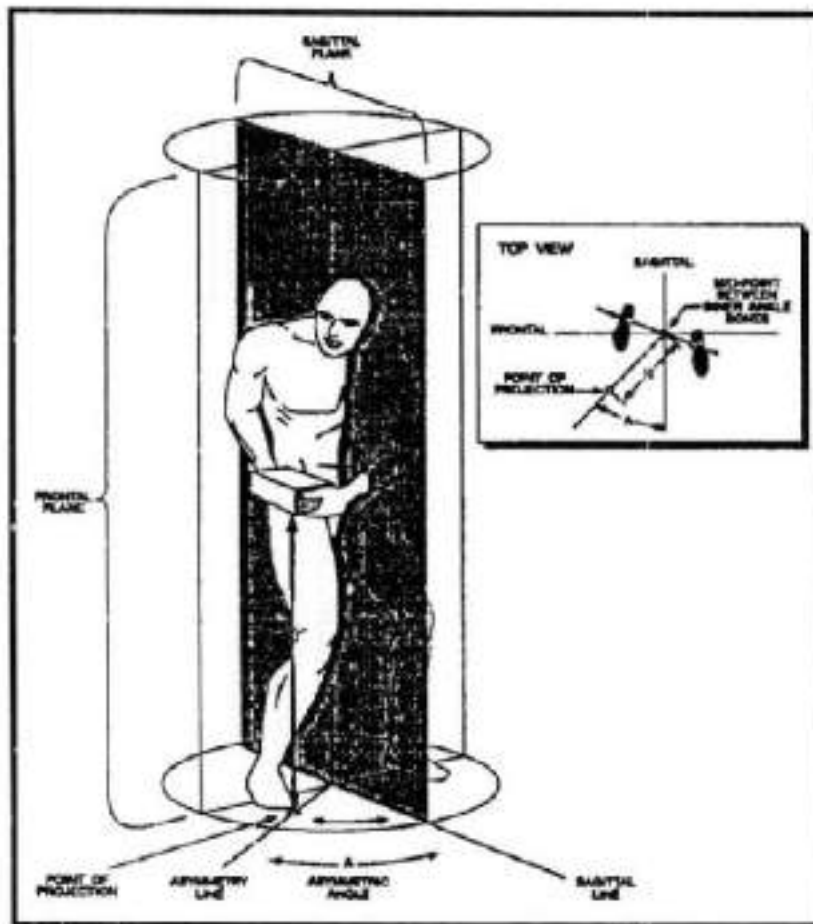
Gambar D1. Ilustrasi Gambar yang Merepresentasikan Lokasi Tangan

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 pengalihan 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 pengalihan 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 pencrapan 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 seperti 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 pembebanan terhadap enam (6) variabel pekerjaan yang terlibat. Pembebanan diekspresikan

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 Pembebanan		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):

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

$H = 25 + w/2$, untuk $V < 25$ 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 ≤ 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 (sentimeter)	HM	H (sentimeter)	HM
≤ 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 (sentimeter)	VM	V (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 ($D = V_{\text{destinasi}} - V_{\text{origin}}$).

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 (sentimeter)	DM	D (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 tetap tidak 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 per-angkatan.

Sudut asimetri (A) seperti yang diilustrasikan pada Gambar 6.2, 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. Jika memang *significant control* diperlukan 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 $1 - (0,0032 A)$. 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 analisis 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 analisis 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 Angkat/ Menit	Durasi Waktu Kerja					
	≥ 1 jam		>1 dan ≤ 2 jam		>2 dan ≤ 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; $F = [10 \text{ angkatan} / \text{menit} \times 5 \text{ menit}] / 15 \text{ menit} = 50/15 = 3,4 \text{ angkatan/menit}$.

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 genggam 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. Analisis 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 [<i>GOOD</i>]	SEDANG [<i>FAIR</i>]	JELEK [<i>POOR</i>]
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	

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.	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.	
---	---	--

Keterangan Tabel:

1. Suatu desain pegangan/handel yang optimal mempunyai diameter 1,9 s/d 3,8 sentimeter, panjang nya 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 ≤ 40 sentimeter, tinggi ≤ 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 masa tidak simetris, berisi bahan yang tidak stabil, diperlukan sarung tangan waktu mengangkat. Kontainer dianggap terlalu besar (*bulky*) jika beban tidak mudah discimbangkan antara tangan dan gengaman.
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)*

<i>Coupling Type</i>	<i>Coupling Multiplier (CM)</i>	
	V < 75 sentimeter	V ≥ 75 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 Indeks (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 bebannya 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; Ayoup 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 parameter yang menyebabkan nilai

		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 menimbulkan 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 rumah setiap sore hari atau akhir pekan agar dapat mengejar waktu	1	2	3	4	5	6	7
4	Tuntutan-tuntutan mengenai mutu pekerjaan terhadap saya keterlalu	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 masalahnya	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 diperankan 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 ≤ 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 a. Kebijakan Umum Pelaksanaan Pembinaan dan Pengawasan K3; 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	Sistim 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 a. Kebijakan Umum Pelaksanaan Pembinaan dan Pengawasan K3; 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 a. Kebijakan Umum Pelaksanaan Pembinaan dan Pengawasan K3; 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/Penangguna 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 perJam	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:**

.....
.....

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

B. Formulir Pemeriksaan dan Pengujian Awal/Berkala/Khusus Kebisingan*

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.	Ruang kerja /bagian	No. Titik Pengukuran / Pengujian.	Kebisingan (dBA)	NAB	Jumlah Jam paparan 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:**

.....
.....

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

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

KOP INSTANSI YANG
MELAKUKAN PEMERIKSAAN/PENGUJIAN

1. DATA UMUM

- a. Perusahaan :
- b. Alamat :
- c. Pengurus/Penanggun 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/ : Pukul, s.d.
- Pengukuran

3. PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS

No.	Ruang/Bagian, No.Titik lokasi	Sumber getaran	Durasi Jam Pemaparan Per hari	Hasil Uji (m/det ²)	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:**

*

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/ 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/ : Pukul s.d.
- Pengukuran

3. PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS

No.	Ruangan/ Bagian, No. Titik pengukuran	Power Density (mW/sent imeter ²)	Kekuatan Medan Listrik (V/m)		Kekuatan Medan Magnet (A/m)		Waktu Pemaparan (menit)
			Hasil Ukur	NAB	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:**

.....
.....

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

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/ 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/ : Pukul s.d.
- Pengukuran

3. HASIL PEMERIKSAAN DAN/ATAU PENGUJIAN TEKNIS

No.	Ruangan / Bagian	No.Titik pengukuran	Jumlah Jam Pemaparan Per hari	Hasil Uji (mW/ senti meter ²)	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:**

.....
.....

*

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

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/Penangguna 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.	Ruangan/ Bagian/ No.Titik Pengukuran.	Pengukuran Seluruh Tubuh/ Tempat Kerja Umum (Tesla)		Pengukuran Pekerja khusus dan Lingker Yang terkendali. (Tesla)		Pengukuran Anggota gerak/ Limbs (Tesla)		Pengukuran Terhadap Pengguna Peralatan medis Elektronik (Tesla)	
		Hasil Ukur	NAB	Hasil Ukur	NAB	Hasil Ukur	NAB	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:**

.....
.....

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

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/Penangguna 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/ : Pukul s.d.
Pengukuran

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:**

.....
.....

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

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/ 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.	Ruangan /Bagian	No. Titik Pengukuran	Sumber Penerangan /Pencahaya-an (Alami /Buatan)	Luas Jendela Ruangan (m ²)	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

I. Formulir Pemeriksaan dan Pengujian Awal/Berkala/Khusus Debu*

KOP INSTANSI YANG
MELAKUKAN PEMERIKSAAN/PENGUJIAN

1. DATA UMUM

- a. Perusahaan :
- b. Alamat :
- c. Pengurus/Penangguna 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/ : Pukul s.d.
- Pengukuran

3. HASIL PEMERIKSAAN DAN ATAU PENGUJIAN TEKNIS

No.	Ruangan/Bagian	No. Titik Pengukuran	Jenis Debu	Pengukuran (mg/m ³)		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:**

.....
.....

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

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/Penangguna 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.	Ruangan /Bagian	No. Titik Pengukuran	Jenis Gas/Uap	Pengukuran (bds atau mg/m ³)		Tindakan Pengendalian yang telah dilakukan
				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:**

.....
.....

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

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/ 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/ : Pukul s.d.
- Pengukuran

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:**

.....
.....

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 Mikrobiologi*

KOP INSTANSI YANG
MELAKUKAN PEMERIKSAAN/PENGUJIAN

1. DATA UMUM

- a. Perusahaan :
- b. Alamat :
- c. Pengurus/Penangguna 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.	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:**

.....
.....

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

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/Penangguna 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/ : Pukul s.d.
- Pengukuran

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/ Penguji 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:**

.....
.....

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

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

KOP INSTANSI YANG
MELAKUKAN PEMERIKSAAN/PENGUJIAN

1. DATA UMUM

- a. Perusahaan :
- b. Alamat :
- c. Pengurus/Penanggun 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 : Pukuls.d.....

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

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

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

Tanggal Pemeriksaan Visual :

Waktu Pemeriksaan Visual: Pukuls.d.....

No.	No. Titik Lokasi Ruang ganti pakaian dan Loker di tempat Kerja.	Panjang x Lebar x Tinggi ruangan (m ³)	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:**

.....

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

R. Formulir Pemeriksaan Tempat Sampah*

Tanggal Pemeriksaan Visual :

Waktu Pemeriksaan Visual : Pukuls.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 mengganggu /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).

Disetujui:
 Manajer Teknis,***

(.....)
 NIP.

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

(.....)
 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 : Pukuls.d.....

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

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 ³) (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:**

.....

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

U. Formulir Pemeriksaan Ketatarumahtangaan (*Housekeeping*) Peralatan dan Bahan*

Tanggal Pemeriksaan Visual :
Waktu Pemeriksaan Visual : Pukuls.d.....

No.	Ruang kerja/ Bagian	Lokasi Pemeriksaan	Pemisahan alat (ada/tidak)*/ penataan alat (rapi/tidak)*	Pembersihan alat/ Perkakas /bahan secara rutin (ada/tidak)*	Prosedur kebersihan/ penempatan/ penataan alat, perkakas, bahan (ada/tidak)*	Label bahan (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 : () 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 Paparan 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. 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
Pengawasan Ketenagakerjaan,

.....
Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3
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 hygiene 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 hygiene 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
() Ketatarumahtangaan (*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 hygiene 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
Pengawasan Ketenagakerjaan,

.....
Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3
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/Sehuruh
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 Paparan 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
Pengawasan Ketenagakerjaan,

.....
Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3
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. 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
Pengawasan Ketenagakerjaan,

.....
Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3
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.

10. STIKER TIDAK MEMENUHI PERSYARATAN K3 LINGKUNGAN KERJA

WASPADA KEBISINGAN									
	Area :	HASIL RIKSA UJI							
	Nomor : Tanggal								
KEBISINGAN BERBAHAYA BILA DI ATAS NILAI AMBANG BATAS (NAB)	<table border="1"><thead><tr><th>HASIL PENGUKURAN (dBA)</th><th>NAB (dBA)</th></tr></thead><tbody><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>	HASIL PENGUKURAN (dBA)	NAB (dBA)					Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3 Lingkungan Kerja	
	HASIL PENGUKURAN (dBA)	NAB (dBA)							
		{.....} NIP							

WASPADA IKLIM KERJA PANAS									
	Area :	HASIL RIKSA UJI							
	Nomor : Tanggal								
IKLIM KERJA PANAS BERBAHAYA BILA DI ATAS NILAI AMBANG BATAS (NAB)	<table border="1"><thead><tr><th>HASIL PENGUKURAN (°C)</th><th>NAB (°C)</th></tr></thead><tbody><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>	HASIL PENGUKURAN (°C)	NAB (°C)					Pengawas Ketenagakerjaan Spesialis K3 Lingkungan Kerja	
	HASIL PENGUKURAN (°C)	NAB (°C)							
		{.....} NIP							

WASPADA IKLIM KERJA DINGIN



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

Area :

Nomor : Tanggal

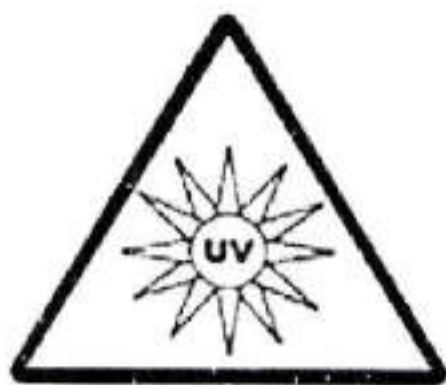
HASIL RIKSA UJI

HASIL PENGUKURAN (°C)	NAB (°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 PENGUKURAN	NAB (mW/cm ²)

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



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

Area :

Nomor : Tanggal

HASIL RIKSA UJI

HASIL PENGUKURAN (dBA)	NAB (dBA)

Pengawas Ketenagakerjaan
Spesialis K3 Lingkungan Kerja

(.....)
NIP

WASPADA RADIASI GELOMBANG MIKRO



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

Area :

Nomor : Tanggal

HASIL RIKSA UJI

HASIL PENGUKURAN	NAB (mW/cm ²)

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 (mg/m ³)	NAB (mg/m ³)

Pengawas Ketenagakerjaan
Spesialis K3 Lingkungan Kerja

(.....)

NIP