

**PENGUKURAN INTENSITAS DAN PEMETAAN  
KEBISINGAN DI AREA *FATTY ACID PLANT* PT. PERMATA  
HIJAU PALM OLEO KIM II MABAR**

**SKRIPSI**

**OLEH :  
BENNI PRANATAL C SIRAIT  
16 815 0004**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2019**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 11/4/19

Access From (repository.uma.ac.id)

Judul Skripsi : Pengukuran Intensitas dan Pemetaan Kebisingan di Area *Fatty Acid Plant* PT Permata Hijau Palm Oleo KIM II Mabar

Nama : Benni Pranatal C Sirait

NPM : 168150004

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Industri

Disetujui Oleh:  
Komisi Pembimbing,



Sutrisno, ST, MT

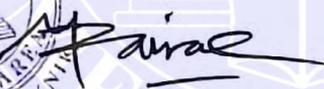
Pembimbing I



Chalis Fajri Hasibuan, ST, M.Sc

Pembimbing II

Mengetahui,



Dr. Falsal Amri Tanjung, S.ST, MT

Dekan



Yudi Daeng Polewangi, ST, MT

Prodi

Tanggal Lulus: 24 September 2019

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Benni Pranatal Cristian Sirait

NPM : 168150004

Tempat Tanggal Lahir : Medan, 20 Desember 1990

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan judul "Pengukuran Intensitas dan Pemetaan Kebisingan Di Area *Fatty Acid Plant* PT Permata Hijau Palm Oleo KIM II Mabar" adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan diterima kepada saya termasuk pencabutan gelar Sarjana Teknik yang nanti saya dapatkan

Medan, 24 September 2019



Benni P. C Sirait

168150004

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Benni Pranatal C. Sirait

NPM : 16.815.0004

Program Studi : INDUSTRI

Fakultas : TEKNIK

Jenis karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul : PENGUKURAN INTESITAS DAN PEMETAAN KEBISINGAN DI AREA *FATTY ACID PLANT* PT. PERMATA HIJAU PALM OLEO KIM II MABAR

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data atau data base, merawat, dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 24 September 2019

Yang menyatakan



(BENNI PRANATAL C. SIRAIT)

## RINGKASAN

**Benni Pranatal C Sirait NPM 168150004. Pengukuran Intensitas dan Pemetaan Kebisingan di Area *Fatty Acid Plant* PT. Permata Hijau Palm Oleo (PHPO) KIM II MABAR. Dibimbing oleh Sutrisno, ST, MT dan Chalis Fajri Hasibuan, ST, MSc.**

PT. Permata Hijau Palm Oleo KIM II Mabar merupakan pabrik pengolahan turunan minyak kelapa sawit yang memproduksi fatty acid/asam lemak. Dalam proses pengolahannya PT. Permata Hijau Palm Oleo KIM II Mabar menggunakan mesin-mesin yang menimbulkan kebisingan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kebisingan yang ada dan pemetaan kebisingan serta usulan pengendalian kebisingan di lantai produksi. Metode pengumpulan data secara observasi dengan metode perhitungan tingkat kebisingan ekuivalen ( $L_{eq}$ ) dan pemetaan kebisingan dengan surfer 14. Pengumpulan data dilakukan di 16 titik yang ada di lantai produksi. Hasil penelitian dan pola sebaran kebisingan menunjukkan tingkat kebisingan yang tinggi di beberapa area yaitu titik 5 (85.77), titik 6 (86.82), titik 7 (86.33), titik 8 (88.18), titik 10 (86.96), titik 13 (86.85), titik 14 (87.67). Nilai ambang batas yang dizinkan berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.13/MEN/X/2011 adalah sebesar 85 dB. Dengan demikian perusahaan perlu melakukan pengendalian kebisingan seperti penggunaan barrier/penghalang, pemeriksaan mesin-mesin yang teratur dan terjadwal untuk mencegah dan mengurangi akibat dari kebisingan tersebut.

**Kata Kunci :** tingkat kebisingan ekuivalen, pemetaan kebisingan, pengendalian kebisingan

## ABSTRACT

**Benni Pranatal C Sirait NPM 168150004. Measurement of Noise Intensity and Mapping in the Fatty Acid Plant Area of PT. Palm Oleo Green Gem (PHPO) KIM II NEWS. Supervised by Sutrisno, ST, MT and Chalis Fajri Hasibuan, ST, MSc.**

PT. Permata Hijau Palm Oleo KIM II Mabar is a processing plant derived from palm oil which produces fatty acids / fatty acids. In the process of processing PT. Permata Hijau Palm Oleo KIM II Mabar uses noise-generating machines. This study aims to determine the existing noise level and noise mapping and proposed noise control on the production floor. The method of collecting data is by observing the equivalent noise level calculation method ( $L_{eq}$ ) and noise mapping with software surfer. Data collection is carried out at 16 points on the production floor. The results of the study and the pattern of noise distribution showed high noise levels in several areas, namely point 5 (85.77 dB), point 6 (86.82 dB), point 7 (86.33 dB), point 8 (88.18 dB), point 10 (86.96 dB), point 13 (86.85 dB), point 14 (87.67 dB). The threshold value permitted under the Regulation of the Minister of Manpower and Transmigration of the Republic of Indonesia Number PER.13 / MEN / X / 2011 is 85 dB. Thus the company needs to conduct noise control such as the use of barriers, regular and scheduled inspection of machines to prevent and reduce the effects of such noise.

**Keywords:** equivalent noise level, noise mapping, noise control

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Esa atas berkat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul: **Pengukuran Intensitas dan Pemetaan Kebisingan di Area *Fatty Acid Plant* PT. Permata Hijau Palm Oleo KIM II Mabar**

Dalam menyelesaikan skripsi, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari dosen pembimbing dan berbagai pihak, untuk itu penulis patut mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Faisal Amri Tanjung, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Yudi Daeng Polewangi, ST,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri dan sekaligus dosen penguji skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
4. Bapak Sutrisno, ST, MT, selaku Pembimbing I.
5. Bapak Chalis Fajri Hasibuan, ST, M.Sc, selaku Pembimbing II.
6. Bapak Ir. Marali Banjarnahor, MSi, selaku Ketua Penguji skripsi.
7. Teristimewa untuk kedua orang tua tercinta saya Pegang Sirait dan Janur Sibarani serta abang dan adik saya Lamhot Sirait, ST, Budi Sirait, ST dan

Alek Sirait yang selalu memberikan dukungan, doa, nasehat dan materi yang sangat membantu dalam menyelesaikan skripsi.

8. Teristimewa juga untuk seorang wanita yang saya cintai Yohana S H Pandiangan yang sejak awal selalu mendorong dan mendukung saya untuk menyelesaikan sarjana saya.
9. Teman-teman saya, Amelia Azrina, ST dan Andreas Siregar yang telah ikut membantu dalam penyelesaian berkas saya.
10. Rekan-rekan mahasiswa khususnya Program Studi TI FT Universitas Medan Area, yang selalu memberikan semangat kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Serta seluruh teman yang membantu yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan bagi PT. Permata Hijau Palm Oleo (PHPO) KIM II Mabur.

Penulis

(Benni Pranatal C Sirait)



## DAFTAR ISI

RINGKASAN.....	iii
ABSTRAK .....	iv
RIWAYAT HIDUP .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	6
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	8
2.1 Kebisingan ( <i>Noise</i> ).....	8
2.2 Sumber Suara di Tempat Kerja.....	10
2.3 Sumber Kebisingan .....	12
2.4 Jenis Jenis Kebisingan.....	13
2.5 Pengaruh Kebisingan .....	15
2.5 1 Pengaruh Kebisingan Terhadap Kesehatan .....	15
2.5 2 Efek Kebisingan kepada Daya Kerja .....	16
2.6 Efek Bising Pada Manusia .....	19
2.7 Pengukuran Kebisingan.....	21

2.8 Metode Pengumpulan Data .....	22
2.8.1 Metode pengukuran.....	22
2.9 <i>Sound Level Meter</i> .....	24
2.9.1 Prinsip Kerja dan Cara Pemakaian.....	25
2.10 Nilai Ambang Batas Kebisingan.....	27
2.11 Pengenalan Bahaya Bising di Tempat Kerja .....	28
2.12 Pengendalian Kebisingan .....	29
2.12.1 Program Pencegahan/Program konversi pendengaran .....	30
2.13 <i>Software Surfer 14</i> .....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>34</b>
3.1 Deskripsi Lokasi .....	34
3.2 Waktu Penelitian.....	35
3.3 Jenis Penelitian .....	35
3.4 Instrumen Penelitian .....	36
3.5 Tahapan Penelitian.....	37
3.5.1 Studi Pendahuluan.....	37
3.5.2 Studi Lapangan .....	37
3.6 Pengumpulan Data .....	38
3.6.1 Data Primer .....	38
3.6.2 Data Sekunder .....	38
3.6.3 Metode Pengumpulan Data .....	39
3.7 Variabel Penelitian.....	39
3.8 Kerangka Berpikir.....	40
3.9 Pengolahan Data .....	42
3.9.1 <i>Lay Out</i> Pengambilan Data.....	42

3.9.2 Data Pengukuran Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja.....	43
3.10 Analisa Pembahasan.....	45
3.11 Metode Penelitian .....	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	47
4.1 Pengukuran Tingkat Kebisingan.....	47
4.2 Perhitungan Tingkat Kebisingan Equivalen.....	53
4.2.1 Tingkat Kebisingan Equivalen Pada Setiap Titik Pengukuran.....	55
4.3 Pemetaan Sebaran Kebisingan.....	60
4.4 Identifikasi Lapangan dan Wawancara .....	61
4.5 Usulan Pengendalian Terhadap Sumber Bising .....	63
4.5.1 Pengendalian secara teknis ( <i>Engineering Control</i> ).....	63
4.5.2 Pengendalian secara Administratif.....	65
4.5.3 Pengendalian Personal.....	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	68
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skala Intensitas Kebisingan dan Sumbernya .....	9
Tabel 2.2 Kekuatan Suara Dalam Desibel Menurut Jarak dan Tingkat Suara .....	18
Tabel 2.3 Nilai Ambang Batas Kebisingan Di Industri Indonesia .....	28
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Tingkat kebisingan Pada pukul 07.00 (L1) .....	48
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Tingkat kebisingan Pada pukul 09.00 (L2) .....	49
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Tingkat kebisingan Pada pukul 15.00 (L3) .....	49
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Tingkat kebisingan Pada pukul 20.00 (L4) .....	50
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Tingkat kebisingan Pada pukul 22.00 (L5) .....	51
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Tingkat kebisingan Pada pukul 01.00 (L6) .....	51
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Tingkat kebisingan Pada pukul 04.00 (L7) .....	52
Tabel 4.8 Rata-rata Hasil Pengukuran Tingkat kebisingan (dB).....	53
Tabel 4.9 Hasil Rekapitulasi Tingkat Kebisingan Equivalen (Leq) Pada Semua Titik Pengukuran.....	56
Tabel 4.10 Tabel Tingkat Kebisingan Equivalen Total 24 Jam .....	58
Tabel 4.11 Data Gangguan Kerja Akibat Kebisingan .....	61
Tabel 4.12 Rekapitulasi Rata-rata Jumlah Produksi Per Jam.....	62
Tabel 4.13 Pengukuran Kebisingan Pompa berdasarkan Kapasitas Produksi .....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Sound Level Meter</i> .....	24
Gambar 3.1 <i>Sound Level Meter</i> .....	36
Gambar 3.2 Meteran .....	36
Gambar 3.3 Kerangka Berpikir .....	40
Gambar 3.4 <i>Lay Out</i> Titik Pengukuran .....	42
Gambar 3.5 Tahapan Penelitian.....	46
Gambar 4.1. Grafik Tingkat kebisingan Equivalen .....	58
Gambar 4.2. Pemetaan Kebisingan.....	59
Gambar 4.3 Penggunaan Isolasi/Penghalang Pada Sumber Bising .....	64
Gambar 4.4 <i>Sign Board</i> .....	66
Gambar 4.5 <i>Ear plug</i> dan <i>Ear muff</i> .....	67

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : KEP-48/MENLH/11/1996

Lampiran 2 Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.13/MEN/X/2011



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebisingan di industri telah lama menjadi perhatian dan permasalahan. Pemaparan kebisingan ditempat kerja diperkirakan 120 juta orang memiliki kehilangan daya dengar di Amerika Serikat, tahun 1981 lebih dari 9 juta orang terpapar bising ditempat kerja pada tingkat 85 dB atau lebih setiap harinya, pada tahun 1990 angka ini meningkat hingga 30 juta orang, yang umumnya adalah pekerja pada industri manufaktur, sedangkan Jerman dan Negara-negara berkembang lainnya sebanyak 4-5 juta orang, 12–15 % dari keseluruhan pekerja terpapar bising pada tingkat 85 dB atau lebih. (Latar, 2012 dikutip Sitta Suanda Pohan, 2014).

Tingkat kebisingan yang melebihi nilai ambang batas dapat mendorong timbulnya gangguan pendengaran dan risiko kerusakan pada telinga baik bersifat sementara maupun permanen setelah terpapar dalam periode waktu tertentu tanpa penggunaan alat proteksi yang memadai. Potensi risiko ini mendorong pemerintah di berbagai negara membuat suatu regulasi yang membatasi eksposur suara pekerja industri.

Pabrik *Oleochemical* PT. Permata Hijau Palm Oleo, KIM II Mabar merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pengolahan turunan minyak kelapa sawit. Perusahaan ini terletak di Jalan Pulau Komodo KIM II yang berbatasan langsung dengan pintu masuk area KIM V Mabar dan mulai berproduksi

pada tahun 2016. PT. Permata Hijau Palm Oleo KIM II Mabbar, memiliki beberapa unit pengolahan yaitu *Hydrogen* dan *Hydrogenation Plant*, *Fatty Acid Plant*, *Beading* dan *Packing Plant*, *Kernel Crushing Plant*, *Water Treatment Plant* dan *Power Plant*.

Dalam menunjang proses produksi guna memenuhi tuntutan peningkatan produktivitas dan penurunan tenaga kerja, maka pabrik PT. Permata Hijau Palm Oleo KIM II Mabbar telah menerapkan sistem mekanisasi pada alat dan mesin industri yang berpotensi menimbulkan kebisingan. Proses produksi pengolahan *fatty acid* pada PT. PHPO dengan menggunakan mesin-mesin dan alat-alat kerja yang disertai suara yang keras terus menerus akan meningkatkan paparan suara pada tenaga pekerja serta menambah risiko bahaya terhadap para tenaga pekerja. Pemakaian mesin-mesin pada PT. PHPO seringkali menimbulkan kebisingan, baik kebisingan rendah, kebisingan sedang maupun kebisingan tinggi. Selain itu, kebisingan mesin-mesin tersebut semakin tinggi seiring dengan kenaikan kapasitas produksi. Kebisingan tersebut dapat mengganggu lingkungan pekerjaan dan merambat melalui udara kepada tenaga kerja. Beberapa keluhan yang ditimbulkan dari kebisingan yang terjadi berdasarkan wawancara yang dilakukan terhadap beberapa karyawan yaitu terganggunya konsentrasi bekerja, kurangnya kenyamanan bekerja dan komunikasi yang terganggu. Berdasarkan data yang diperoleh dari lapangan, proses produksi di PT. Permata Hijau Palm Oleo sering kali melebihi kapasitas produksi yang telah ditetapkan guna memenuhi permintaan konsumen dan meningkatkan produktivitas perusahaan. Proses produksi yang dilakukan melebihi kapasitas produksi akan mengakibatkan daya kerja

mesin semakin berat. Daya kerja mesin yang meningkat mengakibatkan peningkatan kebisingan suara mesin tersebut.

Pada peraturan pemerintah Indonesia terhadap kawasan industri yaitu nilai ambang batas (NAB) kebisingan yang diperbolehkan sebesar 85 dB dalam pemaparan selama 8 (delapan) jam sehari dan 5 (hari) kerja atau 40 jam kerja dalam seminggu, hal ini merupakan ketentuan standar pedoman pengendalian agar tenaga kerja masih dapat menghadapinya tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan dalam pekerjaan sehari-hari. NAB kebisingan yang tertera merupakan ketentuan dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.13/MEN/X/2011 tentang Nilai Ambang Batas di tempat kerja dan merupakan Standar Nasional Indonesia (SNI) 16-7063-2004 Nilai Ambang Batas iklim kerja (panas), kebisingan, getaran tangan-lengan dan radiasi ultra ungu di tempat kerja (Suma'mur, 2009).

Permasalahan kebisingan yang terdapat di bagian produksi *Fatty Acid Plant*, yaitu setelah dilakukan pengukuran awal diketahui bahwa tingkat kebisingan area lantai produksi berkisar 80 – 90 dB. Dapat diketahui bahwa hal ini melampaui nilai batas ambang kebisingan yang diizinkan pada peraturan pemerintah Indonesia terhadap kawasan industri yaitu nilai ambang batas (NAB) kebisingan yang diperbolehkan. Dengan adanya permasalahan yang terjadi berkaitan dengan kebisingan, diketahui bahwa kebisingan diluar NAB yang terjadi secara terus menerus disebabkan oleh lingkungan di tempat kerja sehingga dapat menimbulkan gangguan kesehatan serta dapat mengakibatkan hilangnya daya dengar yang tetap

untuk waktu kerja secara terus menerus, maka perlu dilakukan identifikasi tingkat kebisingan pada perusahaan di tempat kerja. Data yang diperoleh dapat dipakai sebagai bahan pertimbangan analisis menyangkut hal-hal yang berkaitan dengan upaya pengendalian kebisingan dan guna melindungi pekerja akibat paparan kebisingan.

Oleh karena itu peneliti ingin melakukan pengukuran terhadap intensitas kebisingan di perusahaan pada rantai produksi pengolahan *fatty acid* yang ada pada lingkungan kerja sehingga dengan adanya penelitian ini diharapkan memberikan pemahaman terhadap tenaga kerja efek negatif dari kebisingan yang ditimbulkan guna melindungi para tenaga kerja dari paparan kebisingan. Dengan adanya uraian di atas sehingga peneliti ingin melakukan penelitian yang berjudul tentang **“Pengukuran Intensitas dan Pemetaan Kebisingan di Area *Fatty Acid Plant* PT Permata Hijau Palm Oleo KIM II Mabar”**.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Berapa tingkat kebisingan di area *fatty acid plant* PT. Permata Hijau Palm Oleo KIM II Mabar.
2. Apakah tingkat kebisingan yang ada di area *fatty acid plant* PT. Permata Hijau Palm Oleo KIM II Mabar sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.13/MEN/X/2011.

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis akan membatasi masalah yang akan diteliti agar penelitian menjadi lebih terfokus dan dapat menjawab permasalahan penelitian dengan lebih efektif dan efisien. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Penelitian dilakukan di area *fatty acid plant* PT. Permata Hijau Palm Oleo KIM II Mabar.
2. Penelitian dilakukan berdasarkan pada dampak psikologis dan komunikasi yang terjadi.
3. Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan berdasarkan KepMenLH N0.49/MenLH/11/1996.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Dalam sebuah penelitian baik penelitian yang bersifat ilmiah maupun penelitian sosial pasti di maksudkan untuk mencapai sebuah tujuan penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk:

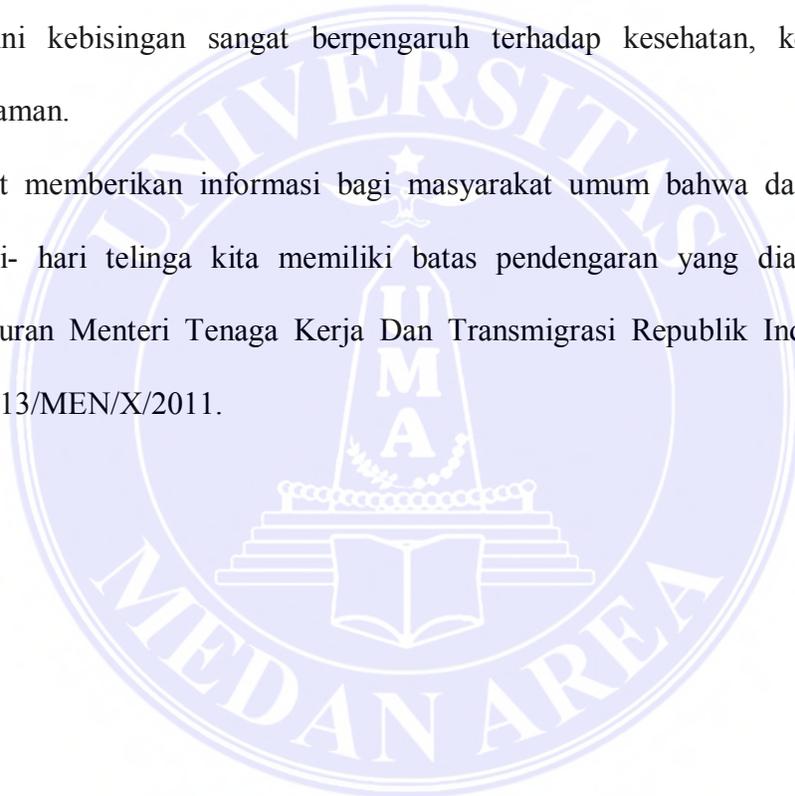
1. Mengidentifikasi tingkat kebisingan yang terjadi di lingkungan kerja produksi fatty acid PT Permata Hijau Palm Oleo dengan menggunakan alat SLM (Sound Level Meter).
2. Memberikan solusi pengendalian kebisingan yang terjadi di area *fatty acid plant* PT Permata Hijau Palm Oleo KIM II Mabar untuk mengurangi paparan kebisingan yang terjadi.
3. Mengetahui area paparan kebisingan berdasarkan peta sebaran kebisingan dengan menggunakan *software surfer 14*.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan oleh penulis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui berapa tingkat kebisingan yang terpapar oleh karyawan di lingkungan kerja produksi *fatty acid plant* PT Permata Hijau Palm Oleo KIM II Mabar.
2. Dapat mengetahui penyebab kebisingan yang terjadi di lingkungan kerja produksi *fatty acid plant* PT Permata Hijau Palm Oleo KIM II Mabar.

3. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai acuan bagi perusahaan untuk melakukan perbaikan pada sistem operasional maupun manajemen, jika hasil penelitian tidak sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.13/MEN/X/2011.
4. Dapat memberikan informasi bagi masyarakat umum bahwa polusi suara dalam hal ini kebisingan sangat berpengaruh terhadap kesehatan, konsentrasi dan kenyamanan.
5. Dapat memberikan informasi bagi masyarakat umum bahwa dalam kehidupan sehari-hari telinga kita memiliki batas pendengaran yang dianjurkan dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.13/MEN/X/2011.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kebisingan (*Noise*)

Bunyi atau suara didengar sebagai rangsangan pada sel saraf pendengardalam telinga oleh gelombang longitudinal yang di timbulkan getaran dari sumber bunyi atau suara dan gelombang tersebut merambat melalui media udara atau penghantar lainnya, dan manakala bunyi atau suara tersebut tidak dikendaki oleh karena mengganggu maka bunyi-bunyian atau suara ini disebut kebisingan (Suma'mur, 2009 dikutip Sitta Suanda Pohan, 2014). Kebisingan adalah terjadinya bunyi yang tidak dikehendaki sehingga mengganggu atau membahayakan kesehatan.

Bising adalah suara atau bunyi yang mengganggu atau tidak dikehendaki. Dari arti diatas ini menunjukkan bahwa sebenarnya bising itu sangat subyektif, tergantung dari masing-masing individu, waktu dan tempat terjadinya bising. Sedangkan secara audiologi, bising adalah campuran bunyi nada murni dengan berbagai frekuensi. Dalam lingkungan industri, semakin tinggi intensitas kebisingan dan semakin lama waktu pemaparan kebisingan yang dialami oleh para pekerja, semakin berat gangguan pendengaran yang ditimbulkan pada para pekerja tersebut (Rambe, 2003 dikutip Sitta Suanda Pohan, 2014).

Suara di tempat kerja berubah menjadi salah satu bahaya kerja (*Occupational hazard*) saat keberadaannya dirasakan mengganggu/tidak diinginkan secara; fisik (menyakitkan telinga pekerja) dan Psikis (rnengganggu konsentrasi dan kelancaran komunikasi).

Jadi dapat disimpulkan bahwa kebisingan adalah bunyi atau suara yang tidak dikehendaki yang dapat berakibat mengganggu kesehatan, kenyamanan serta dalam menimbulkan ketulian.

Tabel 2.1 menunjukkan skala intensitas dan sumber kebisingan yang menyebabkannya. Kebisingan dalam perusahaan dengan intensitas 60 db berarti  $10^6$  X intensitas kebisingan standar (Sitta Suanda Pohan, 2014).

**Tabel 2.1 Skala Intensitas Kebisingan dan Sumbernya**

Tingkat Kebisingan	Intensitas decibel (dB)	Sumber Kebisingan
Kerusakan alat pendengar	120	( <i>Batas dengar tertinggi</i> )
Menyebabkan Tuli	100	Halilintar, Meriam Mesin Uap
Sangat Hiruk	90	Jalan Hiruk Pikuk, Perusakan sangat gaduh, Peluit polisi
Kuat	70	Kantor Bising, Jalan Umum, Radio Perusahaan
Sedang	50	Rumah Gaduh, Kantor Pada Umumnya, Percakapan Kuat, Radio Perlahan
Tenang	30	Rumah Tenang, Kantor Perorangan, Auditorium, Percakapan
Sangat Tenang	10	Suara Daun , Berbisik, ( <i>Batas dengar terendah</i> )

(Sumber: Suma'mur, 2009 dikutip Sitta Suanda Pohan, 2014).

Zona kebisingan dibagi sesuai dengan titik kebisingan yang diizinkan yaitu (Yuliando, 2012) :

Zona A : Intensitas 35 – 45 dB. Zona yang diperuntukkan bagi tempat penelitian,

RS, tempat perawatan kesehatan/sosial & sejenisnya.

Zona B : Intensitas 45 – 55 dB. Zona yang diperuntukkan bagi perumahan, tempat

Pendidikan dan rekreasi.

Zona C : Intensitas 50 – 60 dB. Zona yang diperuntukkan bagi perkantoran, Perdagangan dan pasar.

Zona D : Intensitas 60 – 70 dB. Zona yang diperuntukkan bagi industri, pabrik, stasiun KA, terminal bis dan sejenisnya.

## 2.2 Sumber Suara di Tempat Kerja

Di tempat kerja, jenis dan jumlah sumber suara sangat beragam. Beberapa diantaranya adalah (Tambunan, 2005 dikutip Luxon dkk, 2012):

### 1. Suara Mesin

Jenis mesin penghasil suara di tempat kerja sangat bervariasi, demikian pula karakteristik suara yang dihasilkan. Contoh: mesin pembangkit tenaga listrik seperti genset, mesin diesel dan sebagainya. Di tempat kerja mesin pembangkit tenaga listrik umumnya menjadi sumber kebisingan berfrekuensi rendah (<400Hz).

### 2. Benturan antara alat kerja dan benda kerja

Proses menggerinda permukaan metal dan umumnya pekerja dan penghalusan permukaan benda kerja, penyemprotan, pengupasan cat (*sand blasting*), pengelasan (*riveting*), memalu (*hammering*), dan pemotongan seperti proses penggergajian kayu dan metal *cutting*, merupakan sebagian contoh bentuk benturan antara alat kerja dan benda kerja (material-material *solid, liquid* atau kombinasi antara keduanya) yang menimbulkan kebisingan. Penggunaan gergaji bundar (*circular blades*) dapat menimbulkan tingkat kebisingan antara 80 dB - 120dB (A).

### 3. Aliran Material

Aliran gas, air atau material-material cair dalam pipa distribusi material di tempat kerja, apalagi yang berkaitan dengan proses penambahan tekanan (*high pressure processes*) dan pencampuran, sedikit banyak akan menimbulkan kebisingan di tempat kerja. Demikian pula dengan proses-proses transportasi material-material padat seperti batu, kerikil, potongan-potongan metal yang melalui proses pencurahan (*gravity based*).

### 4. Manusia

Dibandingkan dengan sumber suara lainnya, tingkat kebisingan suara manusia memang jauh lebih kecil. Namun demikian, suara manusia tetap diperhitungkan sebagai sumber suara di tempat kerja.

Sumber kebisingan di tempat kerja, berasal dari peralatan dan mesin-mesin. Peralatan dan mesin-mesin dapat menimbulkan kebisingan karena sebagai berikut:

- a. Mengoperasikan mesin-mesin produksi yang sudah cukup tua.
- b. Terlalu sering mengoperasikan mesin-mesin kerja pada kapasitas kerja cukup tinggi dalam periode operasi cukup panjang.
- c. Sistem perawatan dan perbaikan mesin-mesin produksi ala kadarnya. Misalnya mesin diperbaiki hanya pada saat mesin mengalami kerusakan parah.
- d. Melakukan modifikasi/perubahan/pergantian secara parsial pada komponen-komponen mesin produksi tanpa mengindahkan kaidah-kaidah keteknikan yang benar, termasuk menggunakan komponen-komponen mesin tiruan.

- e. Pemasangan dan peletakan komponen-komponen mesin secara tidak tepat (terbalik atau tidak rapat/longgar), terutama pada bagian penghubung antara modul mesin (*bad connection*).
- f. Penggunaan alat-alat yang tidak sesuai dengan fungsinya.

### 2.3 Sumber Kebisingan

Di tempat kerja disadari maupun tidak, cukup banyak fakta yang menunjukkan bahwa perusahaan beserta aktivitas-aktivitasnya ikut menciptakan dan menambah keparahan tingkat kebisingan di tempat kerja, misalnya: mengoperasikan mesin-mesin produksi "ribut" yang sudah cukup tua; terlalu sering mengoperasikan mesin-mesin kerja pada kapasitas kerja cukup tinggi dalam periode operasi cukup panjang; sistem perawatan dan perbaikan mesin-mesin produksi sekadar misalnya mesin diperbaiki hanya pada saat mesin mengalami kerusakan parah; melakukan modifikasi/perubahan/penggantian secara parsial pada komponen-komponen mesin produksi tanpa mengindahkan kaidah-kaidah yang benar, termasuk menggunakan komponen-komponen mesin tiruan, dimana :

- a. Pemasangan dan peletakan komponen-komponen mesin secara tidak tepat (terbalik atau tidak rapat/longgar), terutama pada bagian penghubung antara modul mesin (*bad connection*).
- b. Penggunaan alat-alat yang tidak sesuai dengan fungsinya, misalnya menggunakan palu (*hammer*)/alat pemukul sebagai alat pembengkok benda-benda metal atau alat pembuka baut.

Aktivitas di tempat kerja yang membuat pekerja harus berhadapan dengan kebisingan memiliki intensitas cukup besar. Misalnya, berada dalam *high noise areas* dapat mengakibatkan gangguan atau kerusakan pendengaran pada pekerja. Gangguan pendengaran secara permanen dapat juga disebabkan karena pekerja terlalu sering dan dalam periode waktu yang cukup lama di dalam situasi kerja yang bising, walaupun mungkin intensitasnya tidak terlalu besar. Cukup banyak memang dampak negatif yang ditimbulkan kebisingan di tempat kerja, mulai dari yang sifatnya individual (*auditory effect* dan *non-auditory*), mempengaruhi kinerja departemental dan organisasional sebuah perusahaan, hingga gangguan-gangguan yang mengenai lingkungan luar tempat kerja, khususnya masyarakat di sekitar tempat kerja

Oleh karena itu, kebisingan di tempat kerja harus ditangani secara benar dengan tetap berpegang pada prinsip-prinsip manajemen bahaya di tempat kerja (Luxson dkk, 2012).

#### 2.4 Jenis-Jenis Kebisingan

Jenis-jenis kebisingan berdasarkan atas sifat dan spektrum frekuensi, sebagai berikut:

1. Bising yang kontinyu dengan spektrum frekuensi yang luas (*steady state wide band noise*). Bising ini relatif tetap dalam batas kurang lebih 5 dB untuk periode 0,5 detik berturut-turut, seperti: mesin, kipas angin, dapur pijar.
2. Bising yang kontinyu dengan spektrum sempit (*steady state narrow band noise*). Bising ini juga relatif tetap, akan tetapi ia hanya mempunyai frekuensi tertentu saja (pada frekuensi 500, 1000, dan 4000 Hz), seperti: gergaji sirkuler.

3. Bising terputus-putus (*intermittent noise*).

Bising jenis ini tidak terjadi secara terus-menerus, melainkan ada periode relatif tenang, seperti: lalu lintas, kapal terbang.

4. Bising impulsif (*impact or impulsive noise*).

Bising jenis ini memiliki perubahan tekanan suara melebihi 40 dB dalam waktu sangat cepat dan biasanya mengejutkan pendengarnya, seperti: tembakan, ledakan, pukulan.

5. Bising impulsif berulang

Sama dengan bising impulsif, hanya saja di sini terjadi secara berulang-ulang, seperti: mesin tempa di perusahaan.

Sifat dan spektrum frekuensi bunyi akan mempengaruhi waktu dan derajat gangguan pendengaran yang ditimbulkan. Berdasarkan atas pengaruhnya terhadap manusia, bunyi dapat dibagi sebagai berikut:

1. Bising yang mengganggu (*irritating noise*), intensitasnya tidak keras (mendengkur).

2. Bising yang menutupi (*masking noise*)

Merupakan bising yang menutupi pendengaran yang jelas. Secara tidak langsung bunyi ini akan membahayakan kesehatan dan keselamatan tenaga kerja, karena teriakan atau isyarat tanda bahaya tenggelam dalam kebisingan.

3. Bising yang merusak (*damaging/injurious noise*)

Merupakan bunyi yang intensitasnya melampaui NAB, bunyi jenis ini akan merusak atau menurunkan fungsi pendengaran. (Luxson dkk, 2012).

## 2.5 Pengaruh Kebisingan

### 2.5.1 Pengaruh Kebisingan Terhadap Kesehatan

Banyak penyakit atau gangguan yang ditimbulkan oleh bising, maka penyakit atau gangguan ini dapat dikelompokkan sebagai berikut (Moeljosoedarmo. 2008):

#### 1. Gangguan Fisiologis

Kebisingan juga dapat menimbulkan gangguan fisiologis yaitu internal body system. Internal body system adalah system fisiologi yang terpenting untuk kehidupan gangguan ini dapat menimbulkan kelelahan dada berdebar, menaikkan denyut jantung, mempercepat pernapasan pusing, sakit kepala, gangguan keseimbangan dan kurang nafsu makan. Selain itu juga dapat meningkatkan tekanan darah.

#### 2. Gangguan Psikologis

Gangguan psikologi dapat berupa rasa tidak nyaman, kurang konsentrasi, rasa jengkel, rasa khawatir, cemas, susah tidur, mudah marah, gugup dan cepat tersinggung.

#### 3. Gangguan Komunikasi

Biasanya disebabkan *masking effect* (bunyi yang menutupi pendengaran yang jelas) atau gangguan kejelasan suara. Komunikasi pembicaraan dilakukan dengan cara berteriak. Gangguan ini bisa menyebabkan terganggunya pekerjaan, sampai pada kemungkinan terjadinya kesalahan karena tidak mendengar isyarat atau tanda bahaya.

#### 4. Gangguan *Annoyance*

Suatu kebisingan dikatakan mengganggu (*annoying*), bila pemajanan terhadapnya menyebabkan orang tersebut mengurangi menolak bising tersebut atau meninggalkan tempat yang bising bila mungkin.

#### 5. Efek pada Pendengaran

Gangguan pengaruh yang ditimbulkan oleh kebisingan salah satunya yang paling serius adalah gangguan terjadinya ketulian. Akibat pemajanan terhadap bising dengan intensitas tinggi, tenaga kerja akan mengalami penurunan daya dengar yang sifatnya sementara, apabila kepada tenaga kerja diberikan waktu istirahat secara cukup, daya dengarnya akan pulih kembali kepada ambang dengar semula. Untuk suara yang intensitas lebih besar dari 85 dB akan membutuhkan waktu istirahat antara 3-7 hari. Namun, apabila waktu istirahat tidak cukup dan tenaga kerja terpajan kembali kepada bising, dan keadaan ini berlansung dalam jangka waktu yang lama, maka ketulian sementara akan bertambah setiap harinya. Sehingga akhirnya merusak pendengaran.

#### 2.5.2 Efek Kebisingan kepada Daya Kerja

Bahwa kebisingan mempengaruhi daya kerja seseorang dan efek tersebut merugikan baik ditinjau dari pelaksanaan kerja maupun dari hasil kerja boleh dikatakan telah merupakan pendapat masyarakat pada umumnya. Pengaruh negatif demikian adalah sebagai berikut (Sitta Suanda Pohan, 2014) :

## 1. Gangguan secara umum

Kebisingan adalah suara atau bunyi yang tidak dikehendaki, maka dari itu kebisingan dimana pun menyebabkan gangguan bagi siapa yang berada pada lingkungan bising bersangkutan. Terhadap kegiatan hidup sehari-hari kebisingan dapat mengganggu konsentrasi dan dapat menyebabkan pengalihan perhatian sehingga tidak fokus kepada masalah yang dihadapi. Oleh kebisingan motivasi untuk berpikir dan bekerja mungkin di buat lemah atau bahkan hilang sama sekali. Kebisingan dapat mempengaruhi ketelitian seseorang untuk berbuat dan bertindak. Kebisingan dapat menyebabkan rasa terganggu yang merupakan reaksi psikologis seseorang; perasaan terganggu demikian bervariasi dalam besar dan coraknya atas dasar sifat-sifat suatu kebisingan yang ditentukan oleh jenis kebisingan itu sendiri, frekuensi dan intensitasnya. Kebisingan dapat menyebabkan orang tidak dapat tenang beristirahat atau terganggu tidur sehingga tidak dapat memulihkan kondisi fisik dan psikisnya. Ada kalanya seseorang tidak bekerja atau berbuat apa pun oleh karena perasaan yang tidak enak sebagai reaksi terhadap kebisingan. Mungkin pula kebisingan mempengaruhi sistem pencernaan, sistem *kardiovaskuler*, atau sistem *faal* tubuh lainnya. Kebisingan dapat pula mempengaruhi keseimbangan bekerjanya saraf simpatis dan parasimpatis.

## 2. Gangguan Komunikasi Dengan Pembicaraan

Gangguan komunikasi oleh kebisingan telah terjadi, apabila komunikasi pembicaraan dalam pekerjaan harus dijalankan dengan suara yang kekuatannya tinggi dan lebih nyata lagi apabila dilakukan dengan cara

berteriak. Gangguan komunikasi seperti itu terganggunya pekerjaan, bahkan mungkin mengakibatkan kesalahan atau kecelakaan, terutama pada penggunaan tenaga kerja baru oleh karena timbulnya salah pengertian.

Nilai maksimum kekuatan suara yang diukur dari suatu jarak dan rangka komunikasi lewat pembicaraan disajikan dalam Tabel 2.2 dibawah ini:

**Tabel 2.2 Kekuatan Suara Dalam Desibel Menurut Jarak dan Tingkat Suara**

Jarak (cm)	Tingkat Suara (dB)			
	Normal	Kuat	Sangat Kuat	Teriak
15	71	77	83	89
30	65	71	77	93
60	59	65	71	77
90	55	61	67	73
120	53	59	65	71
150	51	57	63	69
180	49	55	61	67
360	43	49	55	61
720	37	43	49	55

(Sitta Suanda Pohan, 2014)

### 3. Efek Pada Pekerjaan

Kebisingan mengganggu perhatian yang perlu terus menerus dicurahkan kepada pelaksanaan pekerja dan juga pencapaian hasil kerja sebaiknya, maka dari itu, tenaga kerja yang melakukan pengamatan dan pengawasan terhadap satu proses produksi atau hasilnya dapat membuat kesalahan-kesalahan, akibat terganggunya konsentrasi dan kurangnya fokus perhatian. Demikian pula, terganggunya pelaksanaan dan pencapaian hasil kerja oleh kebisingan dapat dikarenakan adanya perasaan terganggu dan melemahnya semangat kerja atau masalah lainnya seperti kurang sempurnya

istirahat, terganggunya pencernaan, sistem kardiovaskuler, sisten syaraf dan lainnya.

Selain itu pengaruh dari ekposur terhadap kebisingan yang berlebihan dapat menimbulkan pengaruh sebagai berikut (Luxson, 2012):

#### 1. Telinga

Kerusakan permanen pada sel-sel rambut di dalam *cochea* mengakibatkan:

- a. Penurunan kemampuan mendengar (kehilangan pendengaran karena imbas kebisingan)
- b. Tinnitus (berdenging di dalam telinga)
- c. Pergeseran ambang pendengaran dengan meningkatnya kesulitan mendengar, khususnya semakin kentara di ruang yang gaduh.

#### 2. Perilaku

- a. Kehilangan konsentrasi
- b. Kehilangan keseimbangan dan disorientasi (berkaitan dengan pengaruh kebisingan pada cairan di dalam saluran telinga)
- c. Kelelahan

### 2.6 Efek Bising Pada Manusia

Ketuliaan akibat pengaruh bising ini dikelompokkan sebagai berikut:

#### 1. *Temporary Threshold Shift* atau *Noise Induced Temporary* (TTS)

Ketuliaan TTS ini bersifat non patologis dan bersifat sementara, di mana penderita TTS dapat kembali normal, hanya saja waktu pemulihannya pun bervariasi. Bila diberi cukup istirahat, daya dengarnya akan pulih sempurna. Untuk suara yang lebih besar dari 85 dB(A) dibutuhkan waktu

bebas paparan atau istirahat 3-7 hari.

Bila waktu istirahat tidak cukup dan tenaga kerja kembali terpapar bising semula, dan keadaan ini berlangsung terus-menerus maka ketulian sementara akan bertambah setiap hari, kemudian menjadi ketulian menetap. Untuk mendiagnosis TTS perlu dilakukan dua kali audiometri yaitu sebelum dan sesudah tenaga kerja terpapar bising. Sebelumnya tenaga kerja dihindarkan dari tempat bising sekurangnya 14 jam.

## 2. *Permanent Threshold Shift (PTS)* atau Tuli Menetap dan Bersifat Patologis

PTS terjadi karena paparan yang lama dan terus-menerus. Ketulian ini disebut tuli perseptif atau tuli sensorinural. Penurunan daya dengar terjadi perlahan dan bertahap sebagai berikut :

- a. Tahap I : timbul setelah 10–20 hari terpapar bising, tenaga kerja mengeluh telinganya berbunyi pada setiap akhir waktu kerja.
- b. Tahap II : keluhan telinga berbunyi secara intermitten, sedangkan keluhan subjektif lainnya menghilang. Tahap ini berlangsung berbulan-bulan sampai bertahun-tahun.
- c. Tahap III : tenaga kerja sudah mulai merasa terjadi gangguan pendengaran seperti tidak mendengar detak jam, tidak mendengar percakapan terutama bila ada suara lain.
- d. Tahap IV : gangguan pendengaran bertambah jelas dan mulai sulit berkomunikasi. Pada tahap ini nilai ambang pendengaran menurun dan tidak akan kembali ke nilai ambang semula meskipun diberi istirahat yang cukup.

- e. Tuli Karena Trauma Akustik, perubahan pendengaran terjadi secara tiba-tiba, karena suara impulsif dengan intensitas tinggi, seperti letusan, ledakan, dan lainnya.

## 2.7 Pengukuran Kebisingan

Tujuan pengukuran kebisingan dilakukan untuk memperoleh data tentang frekuensi dan intensitas kebisingan di perusahaan atau dimana saja dan hasil yang diperoleh setelah pengukuran kebisingan digunakan untuk mengurangi intensitas kebisingan tersebut, sehingga tidak menimbulkan gangguan dalam rangka koservasi pendengaran tenaga kerja, atau perlindungan masyarakat dari gangguan kebisingan atas ketenangan dalam kehidupan (Sitta Suanda Pohan, 2014).

Dalam beberapa industri terdapat berbagai intensitas kebisingan, misalnya pada (Fredianta G, Dedy, dkk. 2013):

1. 85-100 dB terdapat pada pabrik tekstil, tempat kerja mekanis seperti mesin penggilingan, penggunaan udara bertekanan, bor listrik, gergaji mekanis.
2. 100-115 dB terdapat pada pabrik pengalengan, ruang ketel, *drill*.
3. 115-130 dB terdapat pada mesin-mesin diesel besar, mesin turbo, compressor, sirine.
4. 130-160 dB terdapat pada mesin-mesin jet, roket peledakan.

Pengukuran intensitas kebisingan ditempat kerja suatu industri mempunyai berbagai macam tujuan antara lain :

1. Untuk mendapatkan data lingkungan kerja tempat kerja atau untuk kepentingan sah.

2. Untuk mengetahui atau menyakinkan apakah norma atau peraturan yang ditetapkan oleh pemerintah telah dilaksanakan oleh perusahaan.
3. Untuk monitoring (pemantauan) tempat kerja.
4. Untuk pengecekan efektif tidaknya alat-alat kendali yang ada.
5. Untuk evaluasi kondisi tempat kerja, apakah ada tempat-tempat kerja yang membahayakan pendengaran tenaga kerja (intesisitas kebisingan melampaui NAB)
6. Untuk keperluan penelitian atau membantu penyelidikan apakah kasus penyakit yang timbul berkaitan dengan kondisi tempat kerja atau untuk menegakkan diagnosa penyakit akibat kerja.

Mengadakan penelitian/peninjauan dengan pengukuran tingkat kebisingan di berbagai tempat yang berbeda di tempat kerja, alat yang biasanya digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan adalah *sound level meter* yang menghasilkan pembacaan langsung yang menyatakan tingkat kebisingan yang spesifik dalam waktu yang singkat.

## 2.8 Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah kegiatan atau aktifitas fisik yang dilakukan dalam mengumpulkan data yang dibutuhkan. Metode pengumpulan data adalah cara pendekatan terhadap sumber data sehingga data yang terkumpul benar-benar dapat menggambarkan atau mewakili populasinya. (Sinulingga, 2011).

### 2.8.1 Metode Pengukuran

Terdapat dua cara atau metode pengukuran akibat kebisingan di lokasi kerja yaitu :

#### 1) Cara Sederhana

Dengan sebuah *sound level meter* biasa diukur tingkat tekanan bunyi db (A) selama 10 (sepuluh) menit untuk tiap pengukuran. Pembacaan dilakukan setiap 5 (lima) detik.

#### 2) Cara Langsung

Dengan sebuah *integrating sound level* meter yang mempunyai fasilitas pengukuran LTMS, yaitu Leq dengan waktu ukur setiap 5 detik, dilakukan pengukuran selama 10 (sepuluh) menit.

Waktu pengukuran dilakukan selama aktifitas 24 jam (LSM) dengan cara pada siang hari tingkat aktifitas yang paling tinggi selama 10 jam (LS) pada selang waktu 06.00-22.00 WIB dan aktifitas dalam hari selama 8 jam (Lm) pada selang 22.00-06.00 WIB.

Setiap pengukuran harus dapat mewakili selang waktu tertentu dengan menetapkan paling sedikit 4 waktu pengukuran pada siang hari dan pada malam hari paling sedikit 3 waktu pengukuran, sebagai contoh :

- L1 diambil pada jam 7.00 mewakili jam 06.00-09.00
- L2 diambil pada jam 10.00 mewakili jam 09.00-11.00
- L3 diambil pada jam 15.00 mewakili jam 14.00-17.00
- L4 diambil pada jam 20.00 mewakili jam 17.00-22.00
- L5 diambil pada jam 23.00 mewakili jam 22.00-24.00

- L6 diambil pada jam 01.00 mewakili jam 24.00-03.00

- L7 diambil pada jam 04.00 mewakili jam 03.00-06.00

Keterangan :

- Leq : *Equivalent Continuous Noise Level* atau tingkat kebisingan sinambung setara ialah nilai tertentu kebisingan dari kebisingan yang berubah-ubah selama waktu tertentu, yang setara dengan tingkat kebisingan dari kebisingan yang *steady* pada selang waktu yang sama. Satuannya adalah dB (A).

(Sumber : Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996)

## 2.9 Sound Level Meter



**Gambar 2.1 Sound Level Meter**

*Sound Level Meter* merupakan alat yang digunakan untuk mengukur seberapa besar suara bising mempengaruhi pekerja dalam melaksanakan tugasnya ditempat kerja. Alat ini digunakan untuk mengukur intensitas kebisingan antara 30-130 dBA dan dari frekuensi 20 Hz - 20.000 Hz.

Alat utama dalam pengukuran kebisingan adalah *Sound Level Meter*. Alat ini mengukur kebisingan di antara 30 – 130 dB dan dari frekuensi 20 – 20.000 Hz.

Suatu system kalibrasi terdapat dalam alat itu sendiri. Sebagai alat kalibrasi dapat penguas suara yang kekuatan suaranya diatur oleh amlifer. Kalibrator dengan intensitas tinggi (125 dB) lebih cocok digunakan untuk mengukur kebisingan intesitasnya tinggi.

Tipe kebisingan ini memerlukan alat. Alat utama dalam pengukuran kebisingan adalah “*Sound Level Meter*”. Alat ini dilengkapi oleh sistem kalibrasi dan dapat mengukur kebisingan diantara 30-130 dB dan frekuensi dari 20–20.000 Hz. Adapun fungsi dan aplikasi *Sound Level Meter* adalah sebagai berikut :

#### 1. Fungsi

*Sound Level Meter* digunakan untuk untuk mengukur kebisingan antara 30-130 dB dalam satuan dB(A) dari frekuensi antara 20-20.000 Hz.

#### 2. Aplikasi

Aplikasi *Sound Level Meter* biasanya dipakai dipabrik, untuk menganalisis kebisingan peralatan dipabrik tersebut misalnya pada pabrik pupuk, alat yang berpotensi menimbulkan kebisingan seperti turbin, *compressor*, *condenser*, pompa drum dan lain-lain.

### 2.9.1 Prinsip Kerja dan Cara Pemakaian

Pada umumnya SLM diarahkan ke sumber suara, setinggi telinga, agar dapat menangkap kebisingan yang tercipta. Untuk keperluan mengukur kebisingan di suatu ruangan kerja, pencatatan dilaksanakan satu shift kerja penuh dengan beberapa kali pencatatan dari SLM. Cara pemakaiannya adalah sebagai berikut :

1. Persiapan alat
  - a. Pasang baterai pada tempatnya.
  - b. Tekan tombol *power*.
  - c. Cek garis tanda pada monitor untuk mengetahui baterai dalam keadaan baik atau tidak.
  - d. Kalibrasi alat dengan kalibrator, sehingga alat pada monitor sesuai dengan angka kalibrator.
2. Pengukuran
  - a. Pilih selektor pada posisi:
    - i. *Fast* : untuk jenis kebisingan *kontinu*. Bising dimana fluktuasi dari intensitasnya tidak lebih dari 6 dB dan tidak putus-putus. Bising kontinu dibagi menjadi dua yaitu:
      - *Wide Spectrum* merupakan bising dengan spectrum frekuensi yang luas. Bising ini relatif tetap dalam batas kurang dari 5 dB untuk periode 0.5 detik berturut-turut, seperti suara kipas angin, suara mesin tenun.
      - *Narrow Spectrum* merupakan bising yang relative tetap akan tetapi hanya mempunyai fekuensi tertentu saja (frekuensi 500, 1000, 4000) misalnya gergaji sirkuler, katup gas.
    - ii. *Slow* : untuk jenis kebisingan *impulsif* / terputus-putus. Bising ini sering disebut juga *intermittent noise*, yaitu bising yang berlangsung secara tidak terus terusan, melainkan ada periode rekatif tenang misalnya lalu lintas, kendaraan, kapal terbang, kereta api.

- b. Pilih selektor *range* intensitas kebisingan.
- c. Tentukan lokasi pengukuran
- d. Setiap lokasi pengukuran dilakukan pengamatan, hasil pengukuran adalah angka yang ditunjukkan pada monitor.
- e. Catat hasil pengukuran dan hitung rata-rata kebisingan (Leq)

## 2.10 Nilai Ambang Batas Kebisingan

Orang awam melihat kaitan antara bunyi dan kesehatan manusia hanya sebatas soal telinga. Namun beberapa penelitian menunjukkan bahwa kemunculan bunyi secara terus-menerus selain mengganggu telinga juga dapat menimbulkan dampak psikologis, seperti mudah marah dan mudah lelah. Untuk melindungi pendengaran operator dari pengaruh buruk kebisingan, Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan kebijakan melalui Keputusan Menteri Negara lingkungan hidup tentang nilai ambang batas faktor fisika di tempat kerja. Ketentuan ini membahas jam kerja yang diperkenankan berkaitan dengan tingkat tekanan bunyi dari lingkungan kerja yang terpapar ke operator, yang diperlihatkan pada Tabel 2.3.

**Tabel 2.3 Nilai Ambang Batas Kebisingan Di Industri Indonesia**

<b>Waktu Paparan Per Hari</b>	<b>Tingkat Kebisingan (dB)</b>	<b>Waktu Paparan Per Hari</b>	<b>Tingkat Kebisingan(dB)</b>
8 Jam	85	3,52	124
4 Jam	88	1,76	127
2 Jam	91	1,88	109
1 Jam	94	0,94	112
30 Menit	97	28,12	115
15 Menit	100	14,06	118
7,5 Menit	103	7,03	121
3,75 Menit	106	3,52	124

1,88 Menit	109	1,76	127
0,94 Menit	112	0,88	130
28,12 Detik	115	0,44	133
14,06 Detik	118	0,22	136
7,03 Detik	121	0,11	139

Sumber: Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No.Per.13/MEN/X/2011

## 2.11 Pengenalan Bahaya Bising di Tempat Kerja

Jenis dan sifat bising serta pengaruhnya terhadap kesehatan tenaga kerja, bermanfaat untuk mengenal bahaya bising ditempat kerja yang timbul akibat penerapan teknologi proses produksi, agar tenaga kerja dapat dilindungi dari bahaya bising. Dan bahaya bising yang timbul ditempat kerja dapat dikenali dengan cara sederhana ialah dengan menggunakan reaksi fisiologi atau keluhan subjektif dari tenaga kerja.

Kenyataan bahwa reaksi fisiologi atau keluhan subjectif dari tenaga kerja merupakan suatu alat yang baik untuk mengenal adanya bahaya bising di tempat kerja. Tanda-tanda yang terlihat antara lain (Fithri, 2015):

1. Bahaya bising ada, apabila tenaga kerja mengalami kesulitan berkomunikasi di tempat kerja pada jarak 1-1,5 m atau sejarak rentangan tangan dengan suara berteriak.
2. Bahaya bising bahaya ada, apabila tenaga kerja mengeluh karena timbul tinutus dalam telinganya pada setiap akhir kerja.
5. Telinga berdengung apabila pergi meninggalkan lokasi kerja.
6. Bahaya bising ada, apabila tenaga kerja mengalami tuli sementara berkepanjangan.
7. Merasa Pusing atau kantuk karena kebisingan.

8. Bahaya bising ada apabila tenaga kerja merasa ada gangguan pendengaran.
9. Rekan kerja mengalami masalah sama.
10. Tenaga kerja sulit berkomunikasi.

Apabila terjadi tanda-tanda atau gejala seperti itu, maka jelas sangat diperlukan suatu evaluasi terhadap tingkat intensitas kebisingan di tempat kerja.

## 2.12 Pengendalian Kebisingan

Dengan adanya pengendalian kebisingan diharapkan kebisingan yang ditimbulkan dapat dikurangi dampak negatif, kebisingan dapat dikendalikan dengan (Yuliando, 2012) :

1. Pengendalian secara teknis (*Engineering control*), Pengendalian secara teknik di sumber suara adalah cara yang paling efektif untuk mengurangi tingkat kebisingan. Yang harus dikendalikan pertama adalah sumber suara terkeras. Pengendalian teknik dilakukan dengan cara :
  - a. Mendesain kembali peralatan untuk mengurangi kecepatan atau benturan dari benda yang bergerak, memasang peredam pada lubang pemasukan dan pembuangan, mengganti peralatan yang lama dengan peralatan yang baru yang mempunyai desain yang lebih baik.
  - b. Merawat peralatan dengan baik, mengganti bagian yang aus dan memberikan pelumas pada bagian yang bergerak.
  - c. Mengisolasi peralatan dengan menjauhkan dari pekerja atau menutupi.
  - d. Memasang peredam dengan bantalan karet agar bunyi yang ditimbulkan oleh getaran dan bagian logam dapat dapat dikurangi dengan mengurangi ketinggian dari tempat barang yang jatuh ke bak atau ban berjalan.

- e. Bahan penyerap bunyi dapat digantung di tempat kerja untuk menyerap bunyi di tempat tersebut.
2. Pengendalian administratif (*Administrative control*) dengan cara:
    - a. Melakukan *shift* kerja
    - b. Mengurangi waktu kerja
    - c. Melakukan training
    - d. Alat pelindung diri

Pemakaian alat pelindung diri merupakan pilihan terakhir yang harus dilakukan. Alat pelindung diri yang dipakai harus mampu mengurangi kebisingan hingga mencapai level TWA atau kurang dari itu, yaitu 85 dB(A). Ada tiga jenis alat pelindung diri atau alat pelindung pendengaran (Budi, 2008) yaitu :

- i. Sumbat telinga (*earplug*), dapat mengurangi kebisingan 8-30 dBA. Biasanya digunakan untuk proteksi sampai dengan 100 dBA.
- ii. Tutup telinga ( *earmuff*), dapat menurunkan kebisingan 25-40 dB(A). Digunakan untuk Proteksi sampai dengan 110 dB(A).

### 2.12.1 Program Pencegahan/Progam konversi pendengaran

Program pencegahan yang dapat dilakukan dalam mengantisipasi tingkat kebisingan di tempat kerja meliputi hal-hal sebagai berikut :

1. Monitoring paparan bising.
2. Kontrol *engineering* dan administratif.
3. Evaluasi *audiometer*.
4. Penggunaan alat pelindung diri.

5. Pendidikan dan motivasi.
6. Evaluasi program.
7. Audit program.

Manfaat utama dari adanya program konservasi pendengaran ini adalah mencegah kehilangan pendengaran pekerja akibat kerja, karena kehilangan pendengaran akan mengurangi kualitas hidup seseorang dalam pekerjaannya. Selain itu, hubungan antara tenaga kerja dengan pengusaha akan lebih baik. Manfaat lainnya adalah:

1. Bagi Perusahaan

Taat hukum, hubungan baik dengan karyawan, menunjukkan niat baik, meningkatkan produktivitas, mengurangi angka kecelakaan, mengurangi angka kesakitan, mengurangi *lost day*, dan menaikkan kepuasan kerja karyawan.

2. Bagi Karyawan

Mencegah ketulian, karena ketulian akibat bising tidak terasa (tanpa sakit) dan bersifat menetap (*irreversible*). Selain itu dapat mengurangi stres kerja.

Dalam menyusun program konservasi pendengaran perlu diperhatikan beberapa hal, antara lain:

1. Berpedoman bahwa pekerja tetap sehat dalam lingkungan bising.
2. Dilaksanakan oleh semua jajaran, dari pimpinan tertinggi sampai pekerja pelaksana.
3. Mengurangi dosis paparan kebisingan dengan memperhatikan tiga unsur:
  - a. Sumber: mengurangi tingkat kebisingan (desain akustik, menggunakan

mesin/alat yang kurang bising, dan mengubah metode proses).

- b. Media: mengurangi transmisi kebisingan (menjauhkan sumber bising dari pekerja, mengurangi pantulan kebisingan secara akustik pada dinding, langit-langit, dan lantai, serta dapat dengan menutup sumber kebisingan dengan *barrier*).
  - c. Tenaga kerja: mengurangi penerimaan bising (ruang isolasi, rotasi kerja, jadwal kerja, penggunaan alat pelindung diri, dan lain-lain).
4. Mempertimbangkan kelayakan teknis dan ekonomis.
  5. Utamakan pencegahan bukan pengobatan, pro-aktif bukan reaktif, serta kesejahteraan bukan santunan.

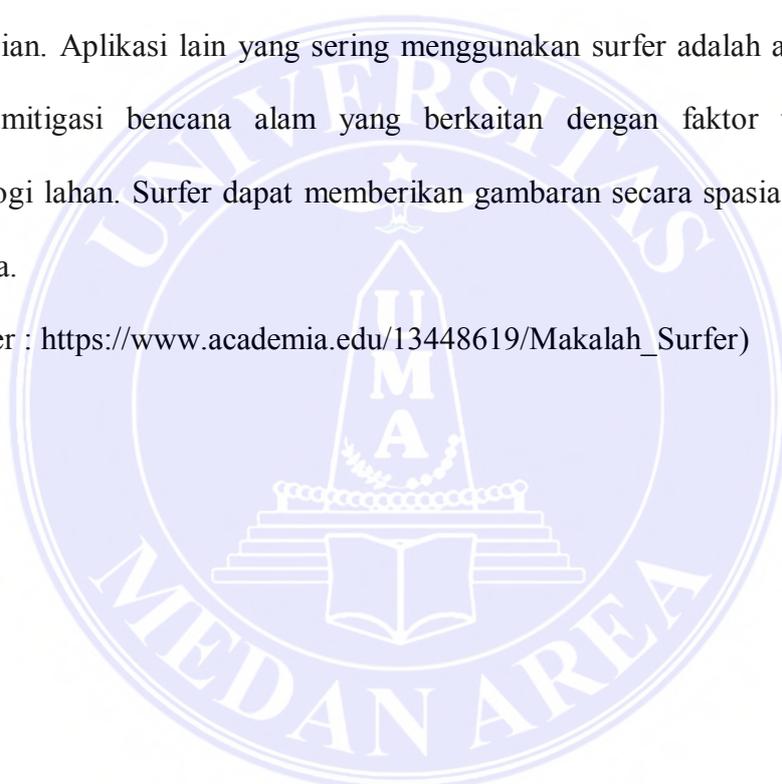
NAB (nilai ambang batas) bukanlah garis pemisah antara sakit dan sehat, namun merupakan pedoman penilaian yang dilakukan dengan memantau kebisingan lingkungan dan kesehatan pendengaran tenaga kerja.

### 2.13 Surfer 14

Surfer adalah salah satu perangkat lunak yang digunakan untuk pembuatan peta kontur dan pemodelan tiga dimensi (*cut and fill*) dengan mendasarkan pada grid. Perangkat lunak ini melakukan plotting data tabular XYZ tak beraturan menjadi lembar titik-titik segi empat (*grid*) yang beraturan. Grid adalah serangkaian garis vertical dan horizontal yang dalam surfer berbentuk segi empat dan digunakan sebagai dasar pembentuk kontur dan surface tiga dimensi. Surfer tidak mensyaratkan perangkat keras ataupun system operasi yang tinggi. Oleh karena itu, surfer relative mudah dalam aplikasinya.

Surfer memberikan kemudahan dalam pemuatan berbagai macam peta kontur atau model spasial 3 Dimensi. Sangat membantu dalam analisis volumetric, *Cut and Fill*, *slope*, dan lain-lain. Memungkinkan pembuatan peta 3 dimensi dari suatu data tabular yang disusun dengan menggunakan worksheet seperti excel dan lain-lain. Surfer membantu dalam analisis kelerengan, ataupun morfologi lahan dari suatu foto udara atau citra satelit yang telah memiliki datum ketinggian. Aplikasi lain yang sering menggunakan surfer adalah analisis spasial untuk mitigasi bencana alam yang berkaitan dengan faktor topografi dan morfologi lahan. Surfer dapat memberikan gambaran secara spasial letak potensi bencana.

(Sumber : [https://www.academia.edu/13448619/Makalah\\_Surfer](https://www.academia.edu/13448619/Makalah_Surfer))



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Deskripsi Lokasi

PT. Permata Hijau Palm Oleo KIM II Mabur adalah pabrik *oleochemical* yang memiliki beberapa unit pengolahan yaitu *Fatty Acid Plant*, *Hydrogenation Plant*, *Beading Plant*, *Kernel Crushing Plant* dan *Power Plant* yang merupakan sumber tenaga untuk mengoperasikan seluruh kegiatan produksi. PT. Permata Hijau Palm Oleo juga menghasilkan beberapa produk oleokimia turunan yang dihasilkan dari pengolahan *fatty acid* yaitu: C<sub>6</sub> (asam kaproat), C<sub>8</sub> (asam kaprilat), C<sub>10</sub> (asam kaprat), C<sub>12</sub> (asam lauroleinat), C<sub>14</sub> (asam miristat), C<sub>16</sub> (asam palmitat), C<sub>18</sub> (asam stearat), C<sub>18</sub>F1 (asam oleat), dan C<sub>18</sub>F2 (asam linoleat). Area yang menjadi lokasi pengambilan data adalah unit *fatty acid plant* yang terdiri dari beberapa section yaitu *Oil Splitting*, *Glycerine water Pretreatment*, *Glycerine water Evaporation*, *Distillation Glycerine*, *Fractionation and Distillation Fatty Acid* dan *Distillation Fatty Acid*. Masing-masing section di *fatty acid plant* menggunakan mesin dan pompa yang memberikan paparan kebisingan dalam area kerja karyawan PT. Permata Hijau Palm Oleo KIM II Mabur.

*Fatty Acid Plant* PT Permata Hijau Palm Oleo KIM II Mabur memiliki 7 section pengolahan yaitu :

- a. *Section 311, Oil Splitting 25 ton/jam*
- b. *Section 312, Glycerine Water Pretreatment 10 ton/jam*
- c. *Section 313, Glycerine Water Evaporation 10 ton/jam*
- d. *Section 314, Glycerine Distillation 3,3 ton/jam*

- e. *Section 315, Glycerine Bleaching* 3,3 ton/jam
- f. *Section 316, Fatty Acid Distillation* 12,5 ton/jam
- g. *Section 317, Fatty Acid Fractionation* 12,5 ton/jam

Dalam memenuhi proses pengolahannya untuk meningkatkan dan menjaga kapasitas produksi, waktu kerja bagian produksi dibagi menjadi 3 shift yaitu :

- a. *Shift* pagi : 08.00-16.00 WIB
- b. *Shift* sore : 16.00-24.00 WIB
- c. *Shift* malam : 24.00-08.00 WIB

Dengan kondisi pergantian *shift* mengakibatkan longshift (12 jam) selama 3 kali seminggu untuk *longshift* pagi (08.00-20.00) dan *longshift* malam (20.00-08.00) setiap minggu.

### 3.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 7 Juli 2018 sampai dengan 7 Agustus 2018.

### 3.3 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif (*descriptive research*) dimana penelitian bertujuan untuk mendeskripsikan secara sistematis, faktual dan akurat tentang fakta-fakta dan sifat-sifat suatu objek atau populasi tertentu. Penelitian ini merupakan *action research* yaitu penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan suatu solusi yang akan diaplikasikan pada perusahaan sebagai bentuk perbaikan dari sistem semula.

### 3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen-instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah.

#### 1. *Sound Level Meter*



**Gambar 3.1 *Sound Level Meter***

Fungsi : untuk mengukur tingkat kebisingan

#### 2. Meteran



**Gambar 3.2 Meteran**

Fungsi : untuk mengukur pengambilan jarak setiap titik pengukuran kebisingan

### 3. *Software Surfer*

*Software Surfer* adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat peta kontur dan pemodelan tiga dimensi (*cut and fill*) dengan mendasarkan pada grid. Perangkat lunak ini melakukan plotting data tabular XYZ tak beraturan menjadi lembar titik-titik segi empat (*grid*) yang beraturan.

### 4. *Spreadsheet*

*Spreadsheet* merupakan salah satu instrumen yang dapat digunakan untuk menyimpan data yang akan diolah lebih lanjut. Selain itu *Spreadsheet* dapat juga digunakan untuk pengolahan data.

## 3.5 Tahapan Penelitian

### 3.5.1 Studi Pendahuluan

Tujuan dari studi pendahuluan untuk mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan yang akan dijadikan bahan penelitian. Pada tahapan studi pendahuluan yang dilakukan yaitu studi lapangan dan studi pustaka.

### 3.5.2 Studi Lapangan

Tahapan ini dilakukan dengan cara survei langsung ke pabrik *oleochemical* PT Permata Hijau Palm Oleo KIM II Mabur. Dalam tahapan ini dilakukan untuk menganalisa secara umum dengan wawancara pendahuluan dan observasi tentang permasalahan yang ada, sehingga diketahui titik sampling pengukuran dan beberapa tempat yang terdapat sumber suara yang tidak diinginkan secara subjektif oleh pihak manapun yang disebut dengan kebisingan. Observasi Kebisingan yang di timbulkan oleh mesin-mesin, alat-alat dari proses produksi pengolahan buah sawit yang sedang berlangsung di perusahaan. Tahapan

studi lapangan ini menfokuskan pada rantai produksi pada masing-masing stasiun yang ada.

### 3.6 Pengumpulan Data

Setelah tujuan penelitian ditetapkan maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data. Data merupakan fakta-fakta ataupun angka-angka. Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder.

#### 3.6.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung untuk kemudian dilakukan pengolahan data. Data ini adalah data yang langsung diperoleh dari sumbernya dengan cara yaitu :

1. Data wawancara yaitu data perusahaan mengenai permasalahan umum tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yaitu pelaksanaan K3, Penyediaan Alat-alat K3, pengukuran kondisi lingkungan kerja, sistem pergantian *shift* dan kebisingan yang terjadi di rantai produksi.
2. Data Pengukuran Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja

#### 3.6.2 Data Sekunder

Data ini adalah data yang langsung diperoleh dari pihak perusahaan yang dibutuhkan peneliti dalam mendukung kelanjutan penelitian skripsi seperti *lay out* area, data dan jumlah tenaga kerja dan gambaran umum perusahaan.

### 3.6.3 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan beberapa metode pengumpulan data, yaitu:

#### 1. Metode Wawancara (*Interview*)

Pengumpulan data dengan cara tanya jawab dengan pihak perusahaan, mengenai obyek penelitian dan data-data lain yang dibutuhkan.

#### 2. Metode Observasi

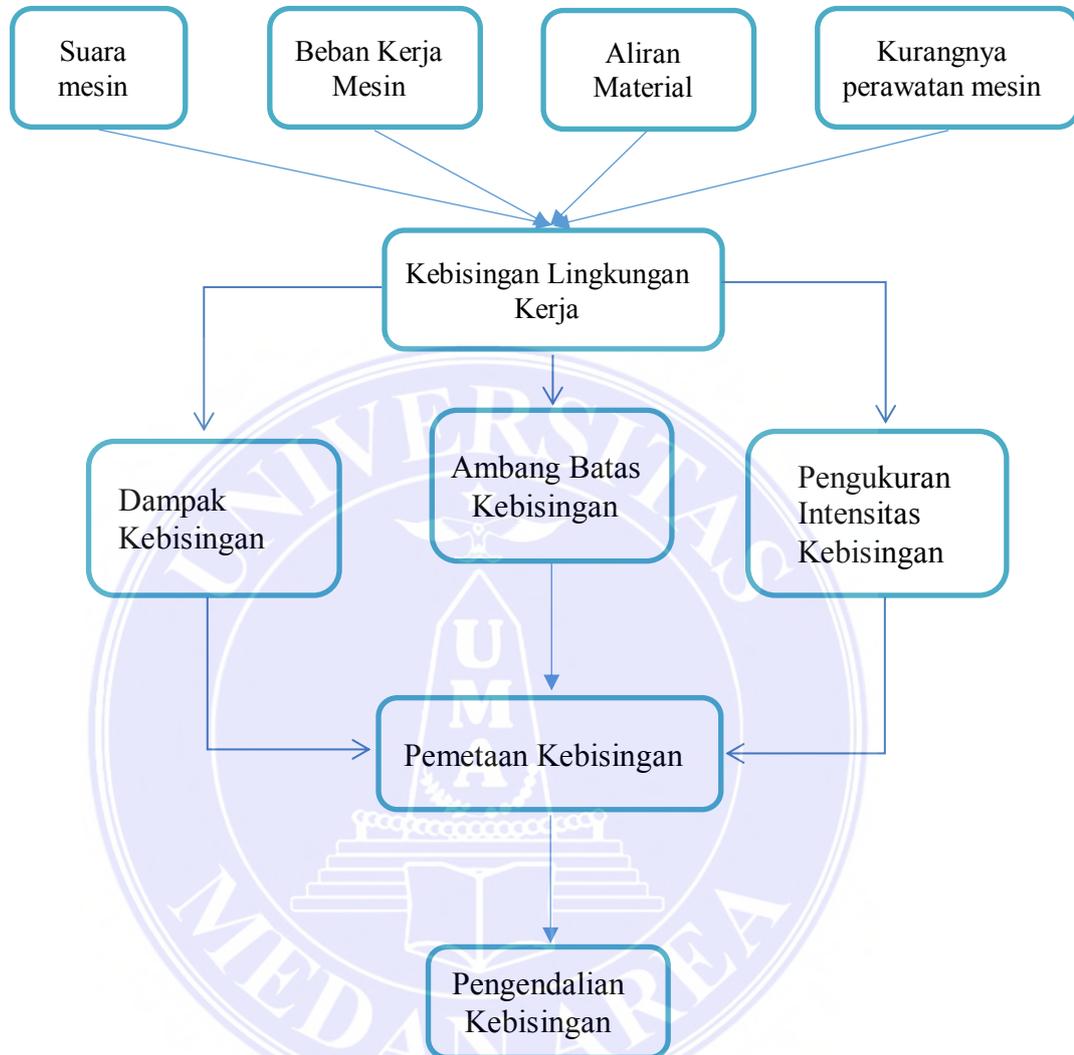
Pengumpulan data dengan melakukan pengamatan dan pengukuran secara langsung pada objek penelitian.

### 3.7 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terbagi 2 yaitu :

1. Variabel bebas : variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat, antara lain :
  - Kebisingan (x)
2. Variabel terikat : atau dependen atau disebut variabel output, kriteria, konsekuen, adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas, antara lain :
  - Pengendalian kebisingan ( $y_1$ )
  - Pemetaan Kebisingan ( $y_2$ )

### 3.8 Kerangka Berpikir



**Gambar 3.3 Kerangka Berpikir**

Kerangka berpikir di atas menjelaskan bahwa kebisingan di lingkungan kerja disebabkan oleh beberapa faktor antara lain penggunaan mesin/pompa yang memiliki tingkat kebisingan tinggi, pengoperasian mesin pada kapasitas tinggi pada periode lama dan sistem perawatan mesin yang kurang memadai (Tambunan, 2005). Kebisingan memiliki nilai ambang batas yang telah ditetapkan oleh pemerintah yaitu 85 dB dengan pemaparan selama 8 (delapan) jam sehari dan

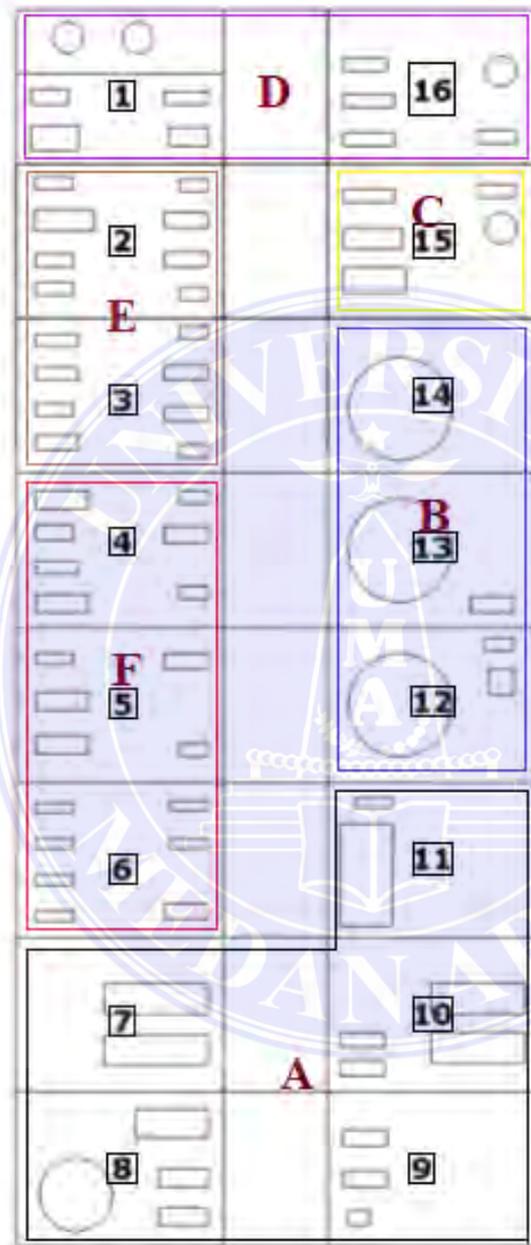
5 (hari) kerja atau 40 jam kerja dalam seminggu (Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.13/MEN/X/2011) .

Dalam hal ini, perlu diketahui pengaruh kebisingan yang ada di lingkungan kerja seperti gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi dan efek pada pendengaran. Apabila terjadi tanda-tanda adanya gangguan tersebut, maka jelas sangat diperlukan suatu evaluasi terhadap tingkat intensitas kebisingan di tempat kerja (Moeljosoedarmo, 2008).

Kemudian dilakukan pengukuran intensitas kebisingan dan setelah itu dilakukan pengendalian kebisingan seperti pengendalian secara teknis (memasang peredam, melakukan perawatan secara berkala), pengendalian administrative (mengurangi waktu kerja, mengatur ulang shift kerja, dan penggunaan alat pelindung diri) untuk mengurangi paparan kebisingan yang terjadi dan pemetaan kebisingan untuk mengetahui area yang memiliki intensitas kebisingan yang tinggi dan yang rendah (Yuliando, 2012).

### 3.9 Pengolahan Data

#### 3.9.1 Lay Out Pengambilan Data



Keterangan :

A : Section 311 (7,8,9,10,11)

B : Section 312 (12,13,14)

C : Section 313 (15)

D : Section 314/315 (1,6)

E : Section 316 (2,3)

F : Section 317 (4,5,6)

□ : Titik Pengukuran

**Gambar 3.4 Lay Out Titik Pengukuran**

### 3.9.2 Data Pengukuran Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja

Pengambilan data yang dilakukan untuk langkah awal dengan melakukan peninjauan ulang terhadap sumber kebisingan yang telah dilakukan sebelumnya dan mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pengukuran dalam penelitian. Peninjauan yang dilakukan untuk melakukan pengukuran secara langsung pada rantai produksi pengolahan minyak sawit pada masing-masing stasiun yang ditetapkan secara rinci, agar penentuan lokasi yang diperlukan untuk menetapkan titik-titik sampling pengukuran sesuai dengan sumber kebisingan yang diterima tenaga kerja.

Pengukuran tingkat bising sesuai dengan KepMenLH N0.49/MenLH/11/1996 (terlampir) untuk pengambilan data dilakukan pada masing-masing *shift* kerja, waktu pengukuran adalah 5 menit tiap pengukuran (dalam 1 titik dilakukan 4 kali pengulangan) dan pembacaan dilakukan setiap 5 detik (4 menit ada 48 data). Dalam penelitian ini pengukuran tingkat kebisingan dilakukan di 16 titik dengan menggunakan alat *sound level meter* selama 5 (lima) menit setiap pengukuran. Waktu pengukuran dilakukan siang dan malam dalam interval disesuaikan dengan *shift* karyawan pabrik pada rantai produksi yaitu :

*Shift* 1. 08.00 – 16.00 WIB

1.  $L_1$  diambil pada jam 07.00 mewakili jam 06.00 – 09.00 (3 jam)
2.  $L_2$  diambil pada jam 09.00 mewakili jam 09.00 – 11.00 (2 jam)
3.  $L_3$  diambil pada jam 15.00 mewakili jam 14.00 – 17.00 (3 jam)

*Shift* 2. 16.00 – 24.00 WIB

4.  $L_4$  diambil pada jam 20.00 mewakili jam 17.00 – 22.00 (5 jam)

5.  $L_5$  diambil pada jam 22.00 mewakili jam 22.00 – 24.00 (2 jam)

*Shift 3. 24.00 – 08.00 WIB*

6.  $L_6$  diambil pada jam 01.00 mewakili jam 24.00 – 03.00 (3 jam)

7.  $L_7$  diambil pada jam 04.00 mewakili jam 03.00 – 06.00 (3 jam)

Pengambilan data pengukuran kebisingan dilakukan dengan mengukur tingkat kebisingan pada lokasi yang telah ditetapkan. Untuk memudahkan penelitian dibutuhkan *layout* dari lantai produksi yang telah disesuaikan dengan titik-titik yang dibutuhkan untuk melakukan pengukuran pada tenaga kerja yang mengalami pemaparan di stasiun-stasiun tersebut. Titik-titik pengukuran dilakukan untuk memperoleh intensitas kebisingan dengan alat *Sound Level Meter* serta cara pengukuran dengan titik sampling dan pengukuran *Grid* untuk memetakan tingkat kebisingan yang diberi jarak setiap titik pada setiap stasiun sehingga terbentuk luas tertentu. Setiap titik pengukuran yang dilakukan harus sejajar terhadap masing-masing titik pengukuran lainnya, sehingga digambarkan terlihat persegi dan setiap titik disudutnya sebagai titik pengukuran.

Pengukuran kebisingan ketinggian pada saat pengukuran alat diletak *microphone* adalah 1,2-1,5 m dari permukaan tanah. Pengukuran pada masing-masing titik diukur dengan tingkat kebisingan dengan menentukan dan mengambil beberapa titik pengukuran tiap masing-masing *shift* kerja.

Langkah-langkah pengolahan data adalah sebagai berikut:

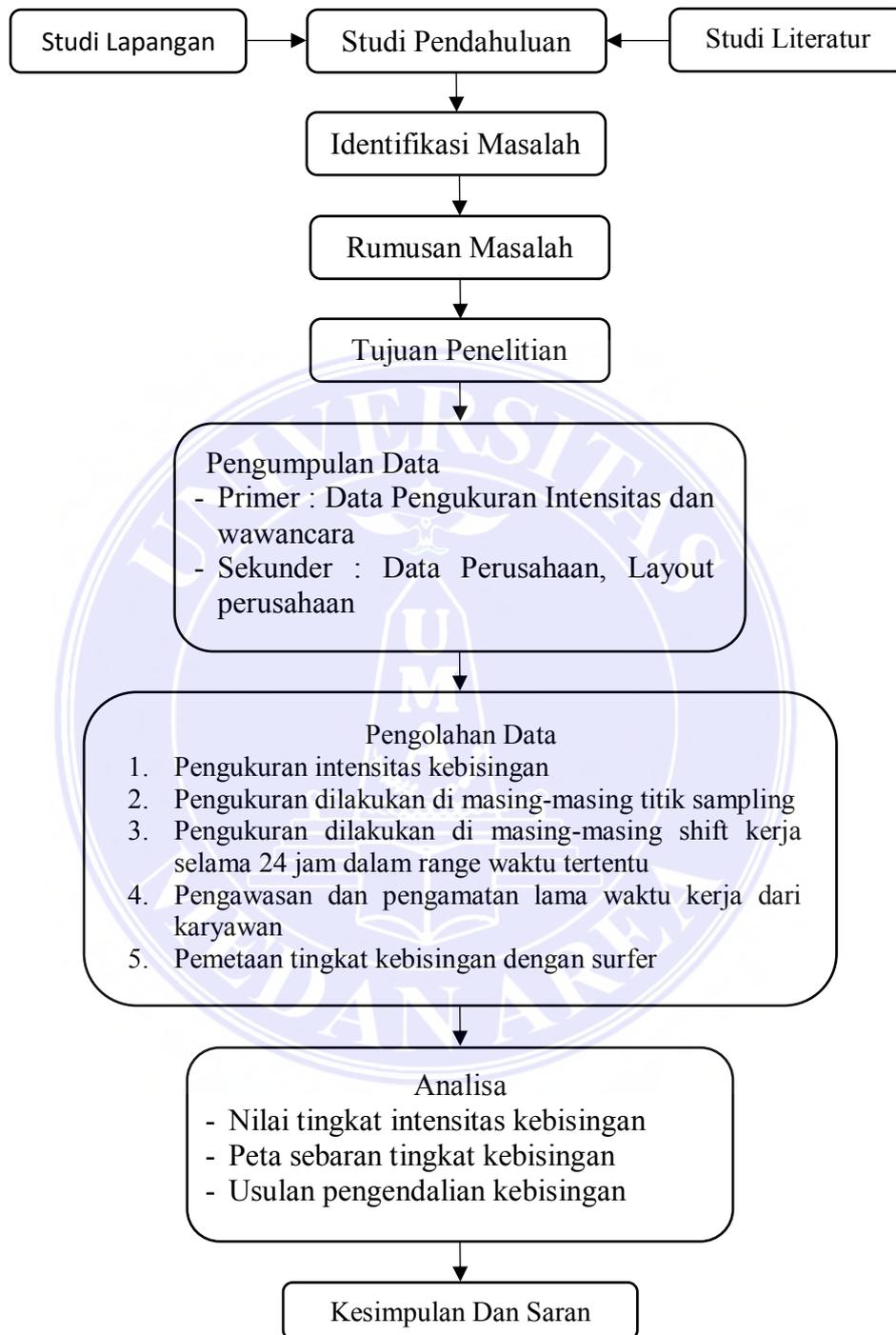
1. Rekapitulasi tingkat kebisingan (dB)
2. Perhitungan intensitas bunyi berdasarkan perhitungan tingkat kebisingan ekuivalen ( $L_{eq}$ ).

Data pengukuran Intensitas kebisingan digunakan sebagai input data dalam pembuatan peta kontur kebisingan yang ada pada lantai produksi proses pengolahan buah sawit pada masing-masing stasiun-stasiun yang ditetapkan sebagai pengukuran. Data yang diperoleh sebagai peta kontur kebisingan dibuat pola dan sebaran pemetaan dengan menggunakan bantuan *software Surfer 10* pada masing-masing titik. Dengan pemetaan ini dapat diperoleh perbedaan pola dan sebaran kebisingan yang berguna untuk memberikan informasi titik-titik yang memiliki intensitas kebisingan yang berbeda-beda, dan mempermudah upaya pengendalian sumber-sumber kebisingan.

### 3.10 Analisa Pembahasan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan, maka selanjutnya kita dapat menganalisa lebih mendalam dari hasil pengolahan data. Analisa tersebut akan mengarahkan pada tujuan penelitian dan akan menjawab pertanyaan pada perumusan masalah. Analisa hasil data pada penelitian ini adalah intensitas tingkat kebisingan, pola dan sebaran intensitas tingkat kebisingan di area *fatty acid plant* berdasarkan nilai ambang batas kebisingan yang sesuai dengan standar ketenagakerjaan serta upaya pengendalian terhadap sumber-sumber kebisingan di area produksi pada proses produksi *fatty acid*.

### 3.11 Metode Penelitian



**Gambar 3.5 Tahapan Penelitian**

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Adapun beberapa hal yang dapat menjadi kesimpulan dari pembahasan skripsi ini antara lain :

1. Berdasarkan perhitungan intensitas kebisingan ekuivalen ( $L_{eq}$ ) pada lantai produksi PT. Permata Hijau Palm Oleo, maka ditemukan beberapa titik yang melebihi nilai ambang batas yang telah ditetapkan di lingkungan industri sebesar 85 dB yang mengacu pada Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.13/MEN/X/2011 antara lain : Titik 5 (85.77), Titik 6 (86.82), Titik 7 (86.33), Titik 8 (88.18), Titik 10 (86.96), Titik 13 (86.85), Titik 14 (87.67).

Berdasarkan perhitungan intensitas kebisingan 24 jam ( $L_{SM}$ ) maka hanya 2 titik yang memenuhi nilai ambang batas yang ditetapkan yaitu titik 1 (84.5) dan titik 12 (84.7) sedangkan 14 titik lainnya melebihi nilai ambang batas.

2. Beberapa solusi pengendalian kebisingan yang dapat diberikan untuk mengurangi paparan kebisingan yang terjadi yaitu :
  - i) Memberikan isolasi/penghalang terhadap mesin yang terdapat pada *red zone* peta sebaran kebisingan.
  - ii) Mengatur ulang sistem penjadwalan pemeriksaan mesin-mesin dan pompa untuk perawatan jangka panjang sehingga kondisi mesin selalu terjaga.

- iii) Memberikan *sign board* di titik-titik yang memiliki tingkat kebisingan yang tinggi
  - iv) Mengatur ulang sistem *shifter* karyawan yang ada saat ini untuk mengurangi waktu paparan kebisingan yang diterima karyawan
3. Berdasarkan peta sebaran kebisingan dengan *software surfer* maka dapat diketahui ada 7 titik yang memiliki tingkat kebisingan yang telah melampaui ambang batas sehingga memerlukan tindakan lebih lanjut dalam mengurangi paparan kebisingan yang terjadi.

## 5.2 Saran

### 1. Perusahaan

Untuk mengurangi intensitas kebisingan yang terdapat pada area produksi *fatty acid* plant PT. Permata Hijau Palm Oleo KIM II Mabar dianjurkan untuk melakukan pengendalian kebisingan seperti :

- i) Memberikan isolasi/penghalang terhadap mesin yang terdapat pada *red zone* peta sebaran kebisingan.
- ii) Mengatur ulang sistem penjadwalan pemeriksaan mesin-mesin dan pompa untuk perawatan jangka panjang sehingga kondisi mesin selalu terjaga.
- iii) Memberikan *sign board* di titik-titik yang memiliki tingkat kebisingan yang tinggi

Mengatur ulang sistem *shifter* karyawan yang ada saat ini untuk mengurangi waktu paparan kebisingan yang diterima karyawan

## 2. Karyawan

Selalu menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti *earplug* ataupun  *earmuff* yang telah disediakan perusahaan guna mengurangi paparan kebisingan yang dapat mengakibatkan kecelakaan dan penyakit akibat kerja.



## DAFTAR PUSTAKA

- Academia. Makalah Surfer. Diperoleh 20 Oktober 2018 dari [https://www.academia.edu/13448619/Makalah\\_Surfer](https://www.academia.edu/13448619/Makalah_Surfer)
- Fithri, Prima dan Qisty Annisa, Indah. 2015. *Analisis Intensitas Kebisingan Lingkungan Kerja pada Area Utilities Unit PLTD dan Boiler di PT. Pertamina RU II Dumai*. Jurnal
- Fredianta G, Dedy, dkk. 2013. *Analisis Tingkat Kebisingan Untuk Mereduksi Dosis Paparan Kebisingan di PT. XYZ*. Jurnal
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. 1996. Baku Tingkat Kebisingan, Surat Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No: kep-48/Menlh/1996/25 November 1996, Jakarta : Meneg LH*
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia No.PER.13/MEN/X/2011. Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja. Jakarta*
- Luxson, Muhammad Dkk. 2012. *Kebisingan Di Tempat Kerja*, Jurnal Program Pasca Sarjana Kesehatan Masyarakat, STIK Bina Husada, Palembang.
- Nofirza dan Sepriantoni. 2015. *Analisa Intensitas Kebisingan dengan Pendekatan Pola Sebaran Pemetaan Kebisingan di PT. Ricry Pekanbaru*. Jurnal
- Pohan, Sitta Suanda. 2014. *Analisis Tingkat Kebisingan Pada Lantai Produksi Dengan Metode Pola Sebaran Pemetaan Kebisingan (Studi Kasus: PT. Agro Sarimas Indonesia)*. Skripsi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Ramdan, Iwan M dan Yuanita Putri AI. 2014. *Hubungan Paparan Kebisingan Dengan Gangguan Psikologis, Gangguan Komunikasi dan Tekanan Darah Pada Tenaga Kerja PLTD Kasamarinda*. Samarinda : Prosiding SNaPP 2014 Sains, Teknologi dan Kesehatan
- Sinulingga, Sukaria. 2011. *Metode Penelitian*. Medan : USU Press
- Wibawa, Adhitya, dkk. *Penentuan Tingkat Kebisingan Lingkungan Menggunakan Alat Sound Level Meter di Sekitar Gedung Graha Widya Wisuda*. Jurnal
- Yuliando, Dedy T. 2012. *Kebisingan, Jurnal Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Andalas, Padang*.

**KEPUTUSAN  
MENTERI NEGARA LINGKUNGAN HIDUP  
NOMOR : KEP-48/MENLH/11/1996**

**TENTANG  
BAKU TINGKAT KEBISINGAN**

**MENTERI NEGARA LINGKUNGAN HIDUP,**



- Menimbang** :
- a. bahwa untuk menjamin kelestarian lingkungan hidup agar dapat bermanfaat bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya, setiap usaha atau kegiatan perlu melakukan upaya pengendalian pencemaran dan atau perusakan lingkungan;
  - b. bahwa salah satu dampak dari usaha atau kegiatan yang dapat mengganggu kesehatan manusia, makhluk lain dan lingkungan adalah akibat tingkat kebisingan yang dihasilkan;
  - c. bahwa sehubungan dengan hal tersebut di atas perlu ditetapkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup tentang Baku Tingkat Kebisingan;

- Mengingat** :
1. Undang-undang gangguan (Hinder Ordonnantie) Tahun 1926, Stbl. Nomor 226, setelah diubah dan ditambah terakhir dengan Stbl. 1940 Nomor 450;
  2. Undang-undang Nomor 11 Tahun 1967 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Pertambangan (Lembaran Negara Tahun 1967 Nomor 22, Tambahan lembaran Negara 2831);
  3. Undang-undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja (Lembaran Negara Tahun 1970 Nomor 1, Tambahan Lembaran Negara 2918);
  4. Undang-undang Nomor 5 Tahun 1974 tentang Pokok-pokok Pemerintahan di Daerah (Lembaran Negara Tahun 1974 Nomor 38, Tambahan Lembaran Negara 3037);
  5. Undang-undang Nomor 4 Tahun 1982 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Tahun 1982 Nomor 12, Tambahan Lembaran Negara 3215);
  6. Undang-undang Nomor 5 Tahun 1984 tentang Perindustrian (Lembaran Negara Tahun 1984 Nomor 22, Tambahan Lembaran Negara 3274);
  7. Undang-undang Nomor 14 Tahun 1992 tentang Lalu-Lintas dan Angkutan Jalan (Lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara 3480);

8. Undang-undang Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 100, Tambahan Lembaran Negara 3495);
9. Undang-undang Nomor 24 Tahun 1992 tentang Penataan Ruang (Lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 115, Tambahan Lembaran Negara 3501);
10. Peraturan Pemerintah Nomor 51 Tahun 1993 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (Lembaran Negara Tahun 1993 Nomor 84, Tambahan Lembaran Negara 3538);
11. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 96/M Tahun 1993 tentang Pembentukan Kabinet Pembangunan VI;
12. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 1993 tentang Kedudukan, Tugas Pokok, Fungsi, Susunan Organisasi dan Tata Kerja Menteri Negara;

**MEMUTUSKAN :**

**Menetapkan : KEPUTUSAN MENTERI NEGARA LINGKUNGAN  
HIDUP TENTANG BAKU TINGKAT KEBISINGAN**

**Pasal 1**

Dalam keputusan ini yang dimaksud dengan:

1. Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan;
2. Tingkat kebisingan adalah ukuran energi bunyi yang dinyatakan dalam satuan Desibel disingkat dB;
3. baku tingkat kebisingan adalah batas maksimal tingkat kebisingan yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan dari usaha atau kegiatan sehingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan;
4. Gubernur adalah Gubernur Kepala Daerah Tingkat I, Gubernur Kepala Daerah Khusus Ibukota atau Gubernur Kepala Daerah Istimewa;
5. Menteri adalah Menteri yang ditugaskan mengelola lingkungan hidup;

**Pasal 2**

Baku Tingkat Kebisingan, metoda pengukuran, perhitungan dan evaluasi tingkat kebisingan adalah sebagaimana tersebut dalam Lampiran I dan Lampiran II Keputusan ini.

**Pasal 3**

Menteri menetapkan baku tingkat kebisingan untuk usaha atau kegiatan di luar peruntukan kawasan/lingkungan kegiatan sebagaimana dimaksud dalam Lampiran keputusan ini setelah memperhatikan masukan dari instansi teknis yang bersangkutan.

**Pasal 4**

- (1) Gubernur dapat menetapkan baku tingkat kebisingan lebih ketat dari ketentuan sebagaimana tersebut dalam Lampiran I.
- (2) Apabila Gubernur belum menetapkan baku tingkat kebisingan maka berlaku ketentuan sebagaimana tersebut dalam Lampiran Keputusan ini.

## **Pasal 5**

Apabila analisis mengenai dampak lingkungan bagi usaha atau kegiatan mensyaratkan baku tingkat kebisingan lebih ketat dari ketentuan dalam Lampiran Keputusan ini, maka untuk usaha atau kegiatan tersebut berlaku baku tingkat kebisingan sebagaimana disyaratkan oleh analisis mengenai dampak lingkungan.

## **Pasal 6**

- (1) Setiap penanggung jawab usaha atau kegiatan wajib
  - a. mentaati baku tingkat kebisingan yang telah dipersyaratkan;
  - b. memasang alat pencegahan terjadinya kebisingan
  - c. menyampaikan laporan hasil pemantauan tingkat kebisingan sekurang-kurangnya 3 (tiga) bulan sekali kepada Gubernur, Menteri, Instansi yang bertanggung jawab di bidang pengendalian dampak lingkungan dan instansi Teknis yang mebidangi kegiatan yang bersangkutan serta instansi lain yang dipandang perlu.
- (2) Kewajiban sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dicantumkan dalam izin yang relevan untuk mengendalikan tingkat kebisingan dari setiap usaha atau kegiatan yang bersangkutan.

## **Pasal 7**

Bagi usaha atau kegiatan yang telah beroperasi :

- a. baku tingkat kebisingan lebih longgar dari ketentuan dalam Keputusan ini, wajib disesuaikan dalam waktu selambat-lambatnya 2 (dua) tahun terhitung sejak ditetapkan Keputusan ini
- b. baku tingkat kebisingan lebih ketat dari Keputusan ini, dinyatakan tetap berlaku.

## **Pasal 8**

Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di : Jakarta  
Pada tanggal : 25 Nopember 1996

---

Menteri Negara  
Lingkungan Hidup,

Ttd.

Sarwono Kusumaatmadja.



**LAMPIRAN I : KEPUTUSAN MENTERI NEGARA  
LINGKUNGAN HIDUP**  
**NOMOR : KEP-48/MENLH/11/1996**  
**TANGGAL : 25 NOPEMBER 1996**

**BAKU TINGKAT KEBISINGAN**

Peruntukan Kawasan/ Lingkungan Kegiatan	Tingkat kebisingan DB (A)
a. Peruntukan kawasan	
1. Perumahan dan pemukiman	55
2. Perdagangan dan Jasa	70
3. Perkantoran dan Perdagangan	65
4. Ruang Terbuka Hijau	50
5. Industri	70
6. Pemerintahan dan Fasilitas Umum	60
7. Rekreasi	70
8. Khusus:	
- Bandar udara <sup>*)</sup>	
- Stasiun Kereta Api <sup>*)</sup>	
- Pelabuhan Laut	70
- Cagar Budaya	60
b. Lingkungan Kegiatan	
1. Rumah Sakit atau sejenisnya	55
2. Sekolah atau sejenisnya	55
3. tempat ibadah atau sejenisnya	55

**Keterangan :**

<sup>\*)</sup> disesuaikan dengan ketentuan Menteri Perhubungan

**LAMPIRAN II : KEPUTUSAN MENTERI NEGARA  
LINGKUNGAN HIDUP  
NOMOR : KEP-48/MENLH/11/1996  
TANGGAL : 25 NOPEMBER 1996**

## **METODA PENGUKURAN, PERHITUNGAN DAN EVALUASI TINGKAT KEBISINGAN LINGKUNGAN**

### **1. Metoda Pengukuran**

Pengukuran tingkat kebisingan dapat dilakukan dengan dua cara :

1) Cara Sederhana

Dengan sebuah *sound level meter* biasa diukur tingkat tekanan bunyi dB (A) selama 10 (sepuluh) menit untuk tiap pengukuran. Pembacaan dilakukan setiap 5 (lima) detik.

2) Cara Langsung

Dengan sebuah *integrating sound level* meter yang mempunyai fasilitas pengukuran  $L_{TM5}$ , yaitu  $L_{eq}$  dengan waktu ukur setiap 5 detik, dilakukan pengukuran selama 10 (sepuluh) menit.

Waktu pengukuran dilakukan selama aktifitas 24 jam ( $L_{SM}$ ) dengan cara pada siang hari tingkat aktifitas yang paling tinggi selama 16 jam ( $L_S$ ) pada selang waktu 06.00 – 22.00 dan aktifitas malam hari selama 8 jam ( $L_M$ ) pada selang 22.00 – 06.00.

Setiap pengukuran harus dapat mewakili selang waktu tertentu dengan menetapkan paling sedikit 4 waktu pengukuran pada siang hari dan pada malam hari paling sedikit 3 waktu pengukuran, sebagai contoh :

- L1 diambil pada jam 07.00 mewakili jam 06.00 – 09.00
- L2 diambil pada jam 10.00 mewakili jam 09.00 – 11.00
- L3 diambil pada jam 15.00 mewakili jam 14.00 – 17.00
- L4 diambil pada jam 20.00 mewakili jam 17.00 – 22.00
- L5 diambil pada jam 23.00 mewakili jam 22.00 – 24.00
- L6 diambil pada jam 01.00 mewakili jam 24.00 – 03.00
- L7 diambil pada jam 04.00 mewakili jam 03.00 – 06.00

Keterangan :

- $L_{eq}$  : Equivalent Continuous Noise Level atau Tingkat Kebisingan Sinambung Setara ialah nilai tingkat kebisingan dari kebisingan yang berubah ubah (fluktuatif)

selama waktu tertentu, yang setara dengan tingkat kebisingan dari kebisingan ajeg (steady) pada selang waktu yang sama.

Satuannya adalah dB (A).

- $L_{TM5}$  =  $L_{eq}$  dengan waktu sampling tiap 5 detik
- $L_S$  =  $L_{eq}$  selama siang hari
- $L_M$  =  $L_{eq}$  selama malam hari
- $L_{SM}$  =  $L_{eq}$  selama siang dan malam hari

## 2. Metoda Perhitungan

(dari contoh)

$L_S$  dihitung sebagai berikut :

$$L_S = 10 \log 1/16 \{ T1.10^{0.1.L1} + \dots + T4.10^{0.1.L4} \} \text{ dB (A)}$$

$L_M$  dihitung sebagai berikut :

$$L_M = 10 \log 1/8 \{ T5.10^{0.1.L5} + \dots + T7.10^{0.1.L7} \} \text{ dB (A)}$$

Untuk mengetahui apakah kebisingan sudah melampaui tingkat kebisingan maka perlu dicari nilai  $L_{SM}$  dari pengukuran lapangan.  $L_{SM}$  dihitung dengan rumus :

$$L_{SM} = 10 \log 1/24 \{ 16.10^{0.1.L_S} + \dots + 8.10^{0.1(L_M+5)} \} \text{ dB (A)}$$

## 3. Metoda Evaluasi

Nilai  $L_{SM}$  yang dihitung dibandingkan dengan nilai baku tingkat kebisingan yang ditetapkan dengan toleransi + 3 dB (A)



**MENTERI  
TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI  
REPUBLIK INDONESIA**

**PERATURAN MENTERI TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI  
REPUBLIK INDONESIA**

**NOMOR PER.13/MEN/X/2011**

**TENTANG**

**NILAI AMBANG BATAS FAKTOR FISIKA DAN FAKTOR KIMIA  
DI TEMPAT KERJA**

**DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA**

**MENTERI TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI REPUBLIK INDONESIA,**

- Menimbang :**
- a. bahwa sebagai pelaksanaan Pasal 3 ayat (1) Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, perlu ditetapkan Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di tempat kerja;
  - b. bahwa dalam rangka perlindungan tenaga kerja terhadap timbulnya risiko-risiko bahaya akibat pemaparan faktor bahaya fisika dan kimia, sekaligus meningkatkan derajat kesehatan kerja di tempat kerja sebagai bagian dari pemenuhan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja;
  - c. bahwa meningkatnya tuntutan di kalangan industri, praktisi dan asosiasi untuk memperbarui standar sesuai dengan standar internasional;
  - d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, huruf b, dan huruf c perlu ditetapkan dengan Peraturan Menteri;
- Mengingat :**
1. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1970 Nomor 1, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 2918);
  2. Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 39, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4279);
  3. Peraturan Presiden Nomor 21 Tahun 2010 tentang Pengawasan Ketenagakerjaan;
  4. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.02/MEN/1980 tentang Pemeriksaan Kesehatan Tenaga Kerja dalam Penyelenggaraan Kesehatan Kerja;

5. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.01/MEN/1982 tentang Pelayanan Kesehatan Tenaga Kerja;
6. Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor PER.05/MEN/1996 tentang Audit Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja;
7. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.12/MEN/VIII/2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi;

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN MENTERI TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI TENTANG NILAI AMBANG BATAS FAKTOR FISIKA DAN FAKTOR KIMIA DI TEMPAT KERJA.

BAB I  
KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Peraturan Menteri ini yang dimaksud dengan:

1. Tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang dan/atau jasa baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun untuk masyarakat.
2. Pekerja/buruh adalah setiap orang yang bekerja dengan menerima upah atau imbalan dalam bentuk lain.
3. Tempat Kerja adalah tiap ruangan atau lapangan, tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap dimana tenaga kerja bekerja, atau yang sering dimasuki tenaga kerja untuk keperluan suatu usaha dan dimana terdapat sumber atau sumber-sumber bahaya.
4. Faktor lingkungan kerja adalah potensi-potensi bahaya yang kemungkinan terjadi di lingkungan kerja akibat adanya suatu proses kerja.
5. Pemberi kerja adalah orang perseorangan, pengusaha, badan hukum, atau badan-badan lainnya yang mempekerjakan tenaga kerja dengan membayar upah atau imbalan dalam bentuk lain.
6. 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 perseorangan, persekutuan, atau badan hukum yang berada di Indonesia mewakili perusahaan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b yang berkedudukan di luar wilayah Indonesia.

7. Perusahaan adalah:
  - a. setiap bentuk usaha yang berbadan hukum atau tidak, milik orang perseorangan, milik persekutuan, atau milik badan hukum, baik milik swasta maupun milik negara yang mempekerjakan pekerja/buruh dengan membayar upah atau imbalan dalam bentuk lain;
  - b. usaha-usaha sosial dan usaha-usaha lain yang mempunyai pengurus dan mempekerjakan orang lain dengan membayar upah atau imbalan dalam bentuk lain.
8. 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.
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. Faktor fisika adalah faktor di dalam tempat kerja yang bersifat fisika yang dalam keputusan ini terdiri dari iklim kerja, kebisingan, getaran, gelombang mikro, sinar ultra ungu, dan medan magnet.
11. Faktor kimia adalah faktor di dalam tempat kerja yang bersifat kimia yang dalam keputusan ini meliputi bentuk padatan (partikel), cair, gas, kabut, aerosol dan uap yang berasal dari bahan-bahan kimia.
12. Faktor kimia mencakup wujud yang bersifat partikel adalah debu, awan, kabut, uap logam, dan asap; serta wujud yang tidak bersifat partikel adalah gas dan uap.
13. 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, yang dimaksudkan dalam peraturan ini adalah iklim kerja panas.
14. Suhu kering (*Dry Bulb Temperature*) adalah suhu yang ditunjukkan oleh termometer suhu kering.
15. Suhu basah alami (*Natural Wet Bulb Thermometer*) adalah suhu yang ditunjukkan oleh termometer bola basah alami (*Natural Wet Bulb Thermometer*).
16. Suhu bola (*Globe Temperature*) adalah suhu yang ditunjukkan oleh termometer bola (*Globe Thermometer*).
17. Indeks Suhu Basah dan Bola (*Wet Bulb Globe Temperature Index*) yang selanjutnya disingkat ISBB adalah parameter untuk menilai tingkat iklim kerja yang merupakan hasil perhitungan antara suhu udara kering, suhu basah alami dan suhu bola.
18. Berat molekul adalah ukuran jumlah dari berat atom dari atom-atom dalam molekul atau seluruh unsur penyusunnya.
19. 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.

20. Getaran adalah gerakan yang teratur dari benda atau media dengan arah bolak-balik dari kedudukan keseimbangannya.
21. Radiasi frekuensi radio dan gelombang mikro (Microwave) adalah radiasi elektromagnetik dengan frekuensi 30 Kilo Hertz sampai 300 Giga Hertz.
22. Radiasi ultra ungu (ultraviolet) adalah radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang 180 nano meter sampai 400 nano meter (nm).
23. Medan magnet statis adalah suatu medan atau area yang ditimbulkan oleh pergerakan arus listrik.
24. Terpapar adalah peristiwa seseorang terkena atau kontak dengan faktor bahaya di tempat kerja.
25. Paparan Singkat Diperkenankan yang selanjutnya disingkat PSD adalah kadar zat kimia di udara di tempat kerja yang tidak boleh dilampaui agar tenaga kerja yang terpapar pada periode singkat yaitu tidak lebih dari 15 menit masih dapat menerimanya tanpa mengakibatkan iritasi, kerusakan jaringan tubuh maupun terbius yang tidak boleh dilakukan lebih dari 4 kali dalam satu hari kerja.
26. Pengurus adalah orang yang mempunyai tugas memimpin langsung sesuatu tempat kerja atau bagiannya yang berdiri sendiri.
27. Pengawasan ketenagakerjaan adalah kegiatan mengawasi dan menegakkan pelaksanaan peraturan perundang-undangan di bidang ketenagakerjaan.
28. Menteri adalah Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi.

## Pasal 2

- (1) Pengurus dan/atau pengusaha wajib melakukan pengendalian faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja sehingga di bawah NAB.
- (2) Jika faktor fisika dan faktor kimia pada suatu tempat kerja melampaui NAB, pengurus dan/atau pengusaha wajib melakukan upaya-upaya teknis-teknologi untuk menurunkan sehingga memenuhi ketentuan yang berlaku.
- (3) Pengurus dan/atau pengusaha wajib melakukan ketentuan-ketentuan yang terkait dengan faktor fisika dan faktor kimia tertentu sebagaimana telah diatur dalam peraturan perundang-undangan.

## Pasal 3

- (1) NAB faktor fisika sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2, meliputi iklim kerja, kebisingan, getaran, gelombang mikro, sinar ultra ungu, dan medan magnet.
- (2) NAB faktor kimia meliputi bentuk padatan (partikel), cair, gas, kabut, aerosol dan uap yang berasal dari bahan-bahan kimia.
- (3) NAB sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 tercantum dalam Lampiran I dan Lampiran II yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

## BAB II NAB FAKTOR FISIKA

### Pasal 4

NAB iklim kerja menggunakan parameter ISBB sebagaimana tercantum dalam Lampiran I nomor 1 Peraturan Menteri ini.

### Pasal 5

- (1) NAB kebisingan ditetapkan sebesar 85 decibel A (dBA).
- (2) Kebisingan yang melampaui NAB, waktu pemaparan ditetapkan sebagaimana tercantum dalam Lampiran I nomor 2 Peraturan Menteri ini.

### Pasal 6

- (1) NAB getaran alat kerja yang kontak langsung maupun tidak langsung pada lengan dan tangan tenaga kerja ditetapkan sebesar 4 meter per detik kuadrat ( $m/det^2$ ).
- (2) Getaran yang melampaui NAB, waktu pemaparan ditetapkan sebagaimana tercantum dalam Lampiran I nomor 3 Peraturan Menteri ini.

### Pasal 7

NAB getaran yang kontak langsung maupun tidak langsung pada seluruh tubuh ditetapkan sebesar 0,5 meter per detik kuadrat ( $m/det^2$ )

### Pasal 8

NAB radiasi frekuensi radio dan gelombang mikro ditetapkan sebagaimana tercantum dalam Lampiran I nomor 4 Peraturan Menteri ini.

### Pasal 9

- (1) NAB radiasi sinar ultra ungu ditetapkan sebesar 0,0001 milliWatt per sentimeter persegi ( $mW/cm^2$ ).
- (2) Radiasi sinar ultra ungu yang melampaui NAB waktu pemaparan ditetapkan sebagaimana tercantum dalam Lampiran I nomor 5 Peraturan Menteri ini.

### Pasal 10

NAB medan magnit statis untuk seluruh tubuh ditetapkan sebesar 2 Tesla.

### Pasal 11

NAB medan magnit statis untuk bagian anggota tubuh (kaki dan tangan) ditetapkan sebesar 600 milli tesla (mT). NAB medan magnit untuk masing-masing anggota badan tercantum dalam Lampiran I nomor 6 Peraturan Menteri ini.

### BAB III NAB FAKTOR KIMIA

#### Pasal 12

NAB Faktor Kimia di udara tempat kerja tercantum dalam Lampiran II Peraturan Menteri ini.

#### Pasal 13

- (1) Pengukuran dan penilaian faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja dilaksanakan oleh Pusat Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Balai Keselamatan dan Kesehatan Kerja, serta Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja atau pihak-pihak lain yang ditunjuk Menteri.
- (2) Persyaratan pihak lain untuk dapat ditunjuk sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditetapkan lebih lanjut oleh Menteri atau Pejabat yang ditunjuk.

#### Pasal 14

Untuk kepentingan hukum dan pengendalian risiko bahaya di tempat kerja, Pegawai Pengawas ketenagakerjaan dapat meminta pengurus dan/atau pengusaha untuk memutakhirkan data pengukuran faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja.

#### Pasal 15

Pengurus dan/atau pengusaha berkewajiban melakukan pengukuran faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja sesuai dengan Peraturan Menteri ini dilakukan berdasarkan penilaian risiko dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

#### Pasal 16

Pengurus dan/atau pengusaha harus melaksanakan ketentuan-ketentuan dalam Peraturan Menteri ini dan menyampaikan hasil pengukuran pada kantor yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan.

#### Pasal 17

NAB faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja dalam Peraturan Menteri ini dapat ditinjau kembali sekurang-kurangnya 3 (tiga) tahun sekali sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

### BAB IV KETENTUAN PENUTUP

#### Pasal 18

Dengan ditetapkannya Peraturan Menteri ini, maka Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor 51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas (NAB) Faktor Fisika di Tempat Kerja dan Surat Edaran Menteri Tenaga Kerja Nomor: SE-01/MEN/1997 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Kimia di Udara Tempat Kerja, dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 19

Peraturan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

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

Ditetapkan di Jakarta  
pada tanggal 28 Oktober 2011

MENTERI  
TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

Drs.H.A.MUHAIMIN ISKANDAR, M.Si.

Diundangkan di Jakarta  
pada tanggal 1 Nopember 2011

MENTERI  
HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

AMIR SYAMSUDDIN

BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2011 NOMOR 684



LAMPIRAN I  
 PERATURAN MENTERI TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI  
 REPUBLIK INDONESIA  
 NOMOR PER.13/MEN/X/2011  
 TENTANG  
 NILAI AMBANG BATAS FAKTOR FISIKA DAN FAKTOR KIMIA  
 DI TEMPAT KERJA

1. 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
75% - 100%	31,0	28,0	-
50 % - 75%	31,0	29,0	27,5
25% - 50%	32,0	30,0	29,0
0% - 25%	32,2	31,1	30,5

Indeks Suhu Basah dan Bola untuk di luar ruangan dengan panas radiasi:  
 $ISBB = 0,7 \text{ Suhu basah alami} + 0,2 \text{ Suhu bola} + 0,1 \text{ Suhu kering.}$

Indeks Suhu Basah dan Bola untuk di dalam atau di luar ruangan tanpa panas radiasi :  
 $ISBB = 0,7 \text{ Suhu basah alami} + 0,3 \text{ Suhu bola.}$

Catatan :

- Beban kerja ringan membutuhkan kalori sampai dengan 200 Kilo kalori/jam.
- Beban kerja sedang membutuhkan kalori lebih dari 200 sampai dengan kurang dari 350 Kilo kalori/jam.
- Beban kerja berat membutuhkan kalori lebih dari 350 sampai dengan kurang dari 500 Kilo kalori/jam.

## 2. 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

Catatan :

Tidak boleh terpajan lebih dari 140 dBA, walaupun sesaat.

## 3. NILAI AMBANG BATAS GETARAN UNTUK PEMAPARAN LENGAN DAN TANGAN

Jumlah waktu pemaparan Per hari kerja	Nilai percepatan pada frekuensi dominan	
	Meter per detik kuadrat ( m/det <sup>2</sup> )	Gravitasi
4 jam dan kurang dari 8 jam	4	0,40
2 jam dan kurang dari 4 jam	6	0,61
1 jam dan kurang dari 2 jam	8	0,81
Kurang dari 1 jam	12	1,22

Catatan:

1 Gravitasi = 9,81 m/det<sup>2</sup>

## 4. NILAI AMBANG BATAS RADIASI FREKUENSI RADIO DAN GELOMBANG MIKRO

Frekuensi	Power Density ( mW/cm <sup>2</sup> )	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	61,4	0,163	6
300 MHz – 3 GHz	f/30			6
3 GHz – 30 GHz	100			$33.878,2/f^{1,079}$
30 GHz – 300 GHz	100			$67,62/f^{0,476}$

Keterangan :

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

#### 5. WAKTU PEMAPARAN RADIASI SINAR ULTRA UNGU YANG DIPERKENANKAN

Masa pemaparan per hari	Iradiasi Efektif ( I <sub>Eff</sub> ) mW / cm <sup>2</sup>
8 jam	0,0001
4 jam	0,0002
2 jam	0,0004
1 jam	0,0008
30 menit	0,0017
15 menit	0,0033
10 menit	0,005
5 menit	0,01
1 menit	0,05
30 detik	0,1
10 detik	0,3
1 detik	3
0,5 detik	6
0,1 detik	30

#### 6. NAB PEMAPARAN MEDAN MAGNIT STATIS YANG DIPERKENANKAN

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

Keterangan: mT ( milli Tesla)

NAB medan magnet untuk frekwensi 1 - 30 kHz

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

Ditetapkan di Jakarta  
pada tanggal 28 Oktober 2011

MENTERI  
TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

Drs.H.A.MUHAIMIN ISKANDAR, M.Si.



LAMPIRAN II  
PERATURAN MENTERI TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI  
REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR PER.13/MEN/X/2011  
TENTANG  
NILAI AMBANG BATAS FAKTOR FISIKA DAN FAKTOR KIMIA  
DI TEMPAT KERJA

---

NAB FAKTOR KIMIA DI UDARA TEMPAT KERJA

Penjelasan NAB Faktor Kimia

1. Kegunaan NAB

NAB ini akan digunakan sebagai (pedoman) rekomendasi pada praktek higene 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

2. 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).

### 3. 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

$$NAB \text{ campuran} : \frac{C1}{NAB(1)} + \frac{C2}{NAB(2)} + \frac{C3}{NAB(3)} + \dots =$$

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/m<sup>3</sup>).

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

Contoh 1 b:

Zat cair mengandung :50 % heptan (NAB 400 bds atau 1640 mg/m<sup>3</sup>), 30 % Metil kloroform (NAB = 350 bds atau 1910 mg/m<sup>3</sup>), 20 % Perkloroetelin (NAB = 25 bds atau 170 mg/m<sup>3</sup>).

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

Komposisi campuran adalah :

50 % atau (610) (0,5) mg/m<sup>3</sup> = 305 mg/m<sup>3</sup> Heptan = 73 bds.  
 30 % atau (610) (0,3) mg/m<sup>3</sup> = 183 mg/m<sup>3</sup> Metil kloroform = 33 bds.  
 20 % atau (610) (0,2) mg/m<sup>3</sup> = 122 mg/m<sup>3</sup> Perkloroetilen = 18 bds.  
 NAB campuran : 73 + 33 + 18 = 124 bds atau 610 mg/m<sup>3</sup>

## c. Berefek Sendiri-Sendiri

NAB campuran =

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

Contoh 1 c:

Udara mengandung 0,15 mg/mg<sup>3</sup> timbal (NAB = 0,15 mg/m<sup>3</sup>) dan 0,7 Mg/m<sup>3</sup> asam sulfat (NAB = 1 mg/m<sup>3</sup>).

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

Dengan demikian NAB campuran belum dilampaui

d. NAB Untuk Campuran Debu-Debu Mineral

Untuk campuran debu-debu mineral yang secara biologi bersifat aktif, dipakai rumus seperti pada campuran di A.2. (kasus khusus).

CATATAN:

▲	Identitas bahan-bahan kimia dimana diperlukan indikator Pemaparan Biologik ( <i>BEI = Biological Exposure Indices</i> )
●	Bahan-bahan kimia yang NAB-nya lebih tinggi dari Batas Pemaparan yan Diperkenankan (PEL) dari OSHA dan atau Batas Pemaparan yang Dianjurkan dari NIOSH
■	Identitas bahan-bahan kimia yang dikeluarkan oleh sumber-sumber lain, diperkirakan atau terbukti karsinogen untuk manusia
CAS	<i>Chemical Abstracts Services</i> adalah nomor pendaftaran suatu bahan kimia yang diterbitkan oleh <i>American Chemical Society</i>
A	Menurut kategori A- Karsinogen
B	Bahan-bahan kimia yang mempunyai komposisi berubah-ubah
T	Kadar tertinggi
BDS	Bagian Dalam Sejuta (Bagian uap atau gas per juta volume dari udara terkontaminasi)
mg/m <sup>3</sup>	Miligram bahan kimia per meter kubik udara
(c)	Bahan kimia yang bersifat asfiksian
(d)	NOC = <i>not otherwise classified</i> (tidak 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 <sup>3</sup>
(o)	Untuk jaminan yang lebih baik dalam perlindungan tenaga kerja, disarankan monitoring sampel biologi
(p)	Kecuali minyak kastrol (jarak), biji mete ( <i>cashew nut</i> ), atau minyak-minyak iritan yang sejenis
(q)	Material partikulat bebas bulu kain diukur dengan <i>vertical elutriator cotton-dust sampler</i>

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Adiponitril (111-69-3)	2	8,8			108,10	Iritasi saluran pernafasan atas & bawah
▲	Air raksa (sebagai Hg) (7439-97-6)						
●	Air raksa senyawa anorganik	-	0,025; A4 0,01 0,1	-	0,03		Gangguan sistem saraf pusat dan susunan saraf tepi, kerusakan ginjal
	Air raksa senyawa alkyl						Idem
	Air raksa senyawa aril						Idem
★■	Akrlamid (79-061)	-	0,03; A3	-	-	71,08	Kerusakan susunan saraf pusat, kulit, A4
●■	Akrlonitril (107-13-1)	2,A3	4,3;A3	-	-	53,05	Kerusakan susunan saraf pusat, kulit
	Akrolein (107-02-8)	0,1	0,23	0,3	0,69	56,06	Mata & Iritasi saluran pernafasan atas, edema paru; emphysema; Kulit, A4
	Alaklor (15972-60-8)		1			269,8	Hemosiderosis; A3
★■	Aldrin (309-00-2)	-	0,05;A3	-	-	364,92	Kerusakan susunan saraf pusat, hati & ginjal
	Alifatik hidrokarbon/alkana Gas (C1 – C4)	1000	-	-	-		Gangguan jantung; Kerusakan susunan saraf pusat
	Allil alkohol (107-18-6)	0,5	-	-	-	58,08	Mata & Iritasi saluran pernafasan atas, Kulit, A4
★■	Allil klorida (107-05-1)	1	3	2	6;A3	76,50	Mata & Iritasi saluran pernafasan atas, hati dan ginjal
■	Allil glisidil eter (AGE) (106-92-3)	1;A4	-	-	-	114,14	Iritasi saluran pernafasan atas; Dermatitis; Mata dan iritasi kulit
	Allil propil disulfida (2179-59-1)	0,5	-	-	-	148,16	Iritasi saluran pernafasan atas & mata
	Aluminium metal dan senyawa tidak terlarut (7429-90-5)	-	1, A4			26,98 bervariasi	Pneumokoniosis; Iritasi saluran pernafasan bawah; keracunan saraf
	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(628-63-7)	100	532	-	-		
	Sek – amil asetat (626-38-0)	125	665	-	-		
■	4-Aminodifenil (92-67-1)	-	Kulit, A1	-	-	169,23	Kanker kandung kemih dan hati

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
	3-Amino1,2,4 - triazole	-	0,2;A3	-	-	-	
★■	Amitrole (61-82-5)	-	0,2;A3	-	-	84,08	Lihat etanolamin; Efek tiroid
	2-Aminoetanol	-	-	-	-		
	2-Aminopiridin (504-29-0)	0,5	1,9	-	-	91,11	
	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	Kerusakan mata; Iritasi saluran pernafasan atas
	Ammonium perfluoro oktanoat (3825-26-1)		0,01;A3			431,00	Kerusakan hati
	Ammonium sulfamat (7773-06-0)		10			114,13	
	Tersier amil metal eter (TAME) – (994-05-8)	20			-	102,2	Kerusakan susunan saraf pusat; Kerusakan embrio/janin
	Amosit						Lihat asbestos
★▲■	Anilin (62-53-3)		2;A3		7,6;A3	93,12	Kekurangan Met-Hb
★■	orto- Anisidin (90-04-0)	-	0,5;A3			123,15	Kulit Kekurangan Met-Hb
★■	para-Anisidin (104-94-9)	0,1;A4	0,5;A4			123,15	Kulit; Kekurangan Met-Hb
	Antimon dan persenyawaan sebagai Sb (7440-36-2)		0,5			121,75	Kulit; Iritasi saluran pernafasan atas
★	Sebagai Sb ANTU (alfa naftil tiourea) (86-88-4)		0,3;A4			202,27	Efek tiroid; Mual
	ANTU (86-88-4)		0,3;A4			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)	A2				291,5	Kanker paru, pneumokoniosis
	Argon (7440-37-1)					39,35	Asfiksia
▲● ■	Arsen dan persenyawaan anorganik sebagai As (7440-38-2)		0,01;A1			74,92 bervariasi	Kanker paru
●■	Arsin (7784-42-1)	0,005				77,95	Kerusakan sistem saraf tepi, pembuluh darah, ginjal dan hati, reproduksi
	Asam Adipic (124-04-9)		5			146,14	Iritasi saluran pernafasan atas; Kerusakan Syaraf otonom
★	Asam Akrilat (79-10-7)	2;A4	5,9;A4			72,06	Kulit; Iritasi saluran pernafasan atas
	Asam asetat (64-19-7)	10	25	15	37	60	Iritasi saluran pernafasan atas, mata, fungsi paru
●	Asam asetat anhidrid (108-24-7)	5	21			102,09	Iritasi saluran pernafasan atas & mata
	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; Kulit
	Asam fosfat (7664-38-2)		1		3	98,00	Iritasi saluran pernafasan atas & mata; Kulit
	Asam 2-kloropropionat (598-78-7)	0,1	0,44	-	-	108,53	Kulit, kerusakan reproduksi pria

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Asam kromat & kromit	-	-	-	-	-	Lihat kromit sebagai Cr
	Asam metakrilat (79-41-4)	20	70			86,09	Iritasi saluran pernafasan atas & mata
	Asam nitrat (7697-37-2)	2	5,2	4	10	63,02	Iritasi saluran pernafasan atas & mata, kulit
	Asam oksalat (144-62-7)		1		2	90,04	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; Iritasi mata, kulit
	Asam tereftalik (100-21-0)		10			166,13	-
	Asam trikloroasetat (76-03-9)	1;A3	6,7;A3			163,39	Iritasi mata, Iritasi saluran pernafasan atas
● ■	Asbestos semua bentuk (1332-21-4) Asbes biru (crocidolit) dilarang penggunaannya (sesuai peraturan yang berlaku)			0,1 serat / ml;A1			Kanker paru, pneumokoniosis, mesotelioma
●■	Asetaldehid (75-07-0)			TD 25;A3	T 45;A3	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
▲ ●	Aseton (67-64-1)	500	1187,12 ;A4	750	1780	58,05	Iritasi mata dan saluran pernafasan atas, kerusakan sistem saraf pusat, efek hematologi
●	Aseton sianohidrin sebagai CN (75-88-5)			T 4,7	T 5	85,10	Kulit, iritasi saluran pernafasan atas, sakit kepala, hipoksia/sianosis
★●	Asetonitril (75-05-8)	20;A4	33,95;A 4			41,05	Kulit, iritasi saluran pernafasan bawah
	Asetophenon (98-86-2)	10	49,14			120,15	Iritasi mata
★■	Aspal (bitumen) bentuk uap – sbg aerosol terlarut benzene (8052-12-4)		0,5;A4				Iritasi mata dan iritasi saluran pernafasan atas
★	Atrasin (1912-24-9)		5;A4			216,06	Kejang - Sistem saraf pusat
★▲	Azinfos – methyl (86-50-0)		0,2;A4			317,34	Kulit, penghambat kolinesterase
	Barium (7440-39-3) dan persenyawaan larut sebagai Ba		0,5;A4			137,30	Mata, kulit, iritasi pencernaan, stimulasi otot
	Barium sulfat (7727-43-7)		10			233,43	Pneumoconiosis
★	Benomil (17804-35-2)	1;A3, sinsitif				290,32	Iritasi saluran pernafasan atas, reproduksi pria & kerusakan saluran testis; Embrio/janin
■	Benz (a) antrasen (56-55-3)	A2	A2			228,30	Kanker kulit
▲ ●■	Benzen (benzol) (71-43-2)	0,5 (A1)		2,5		78,11	Kulit; Leukimia
■	Benzo (b) fluoranten (205- 99-2)		A2			252,30	Kanker
■	Benzo (a) pyrene (50-32-8)		A2			252,30	Kanker
	Benzoil klorida (98-88-4)			T 0,5 ; A4		195,50	Iritasi saluran pernafasan atas

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Benzil asetat (140-11-4)	10 ; A4	61 ; A4			150,18	Iritasi saluran pernafasan atas
■	Benzidin (92-87-5)		A1				Kulit; Kanker kandung kemih
★ ■	Benzil klorida (100-44-7)	1;A3	5,2;A3			126,58	Iritasi saluran pernafasan atas & kulit
★	Benzoil peroksida (91-36-0)		5;A4			242,22	Iritasi saluran pernafasan atas & kulit
	p- Benzoqinon						Lihat Quinon
● ■	Berrilium (7440-41-7) dan senyawaannya		0,002;A 2	(-)	(-)	9,01	Sebagai Be
	Bifenil (92-52-4)	0,2	1,3			154,20	Fungsi paru
★ ★	Bismuth telluride indoped (1304-82-10) sedoped		10;A4 5;A4			800,83	Sebagai B12 Te2
	Borat, tetra, garam sodium (1330-96-4) Anhidrat Dekahidrat Pentahidrat		1 5 1			bervariasi	Iritasi saluran pernafasan atas
	Boron oksida (1003-86-2)		10			69,64	Iritasi saluran pernafasan atas & mata
	Boron tribromida (10294-33- 4)			T 1	T 10	250,57	Iritasi saluran pernafasan atas
	Boron trifluorida (7637-07-2)			T 1	T 2,8	67,82	Iritasi saluran pernafasan bawah; Pneumonitis
	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;A 3	5,2;A3			252,73	Kerusakan liver; Iritasi saluran pernafasan atas & mata
★	Bromasil (314-40-9)		10;A3			261,11	Efek tiroid
	Bromoklorometan						Lihat Klorobromometan
	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)	800	1900				Lihat gas-gas alifatik hidrokarbon; Alkanas (C1-C4)
	2 Butanon					74,12	Lihat metal etil keton
	Butanetirol						Lihat butyl merkaptan
	n-Butil alkohol (n-butanol) (71-36-3)			(T;50)	(T;152)		Kulit; Iritasi kulit, mata & saluran pernafasan atas
★	n-Butil akrilat (141-32-2)	10;A4	52;A4			128,17	Iritasi kulit, mata & saluran pernafasan atas
	n-Butil laktat (138-22-7)	5	30			146,19	Pusing; Iritasi kulit, mata & saluran pernafasan atas
	o-sek-Butil fenol (89-72-5)	5	31			150,22	Iritasi kulit, mata & saluran pernafasan atas
	sek-Butil alkohol (sek- butanol) (78-92-2)	100	303				
	tert Butil alohol (tert-butanol) (75-65-0)	100;A 4	303;A4				
	n-Butil amin (109-73-9)			T 5	T 15		Kulit; Pusing; Iritasi kulit, mata & saluran pernafasan atas
★	n-Butil asetat (123-86-4)	150;A 4	713;A4	200;A4	950;A4	116,16	Iritasi kulit, mata & saluran pernafasan atas

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
	sek-Butil asetat (105-46-4)	200	950			116,16	Iritasi kulit, mata & saluran pernafasan atas
	tert-Butil asetat (540-88-5)	200	950			116,16	Iritasi kulit, mata & saluran pernafasan atas
●	n-Butil glisidil eter (BGE)(2426-08-6)	25	133			130,21	Reproduksi
■	Butil merkaptan (109-79-5)	0,5	1,8			90,19	Saluran pernafasan atas
	p- tert- Butyl toluene (98-51-1)	1	6,1			148,18	Iritasi kulit, mata & saluran pernafasan atas; Mual
●	2-Butoksi etanol(111-76-2)	25	121			118,17	Kulit; Iritasi kulit, mata & saluran pernafasan atas
★	2,4 D (dichloro pheonxy aceticacid) (94-75-7)		10;A4			221,04	
★●	DDT (50-29-3)		1;A3			354,50	Kerusakan hati
★▲	DDVP (Diklorvos) (62-73-7)	0,1;A4	0,90;A4			220,98	Penghambat kolinesterase
	Debu biji-bijian (jenis gandum)		4 (l)				
	Debu tembakau		3,5				Lihat nikotin
	Dekaboran (17702-41-9)	0,005	0,25	0,15	0,75	122,31	Kulit; Konvulsi sistem saraf pusat, penurunan kesadaran
▲	Demeton	0,01	0,11			256,34	Kulit; Inhisi kolinesterase
	Diatomaseoues						Lihat silika – amorf
	Diboran (19287-45-7)	0,1	0,11			27,69	Iritasi saluran pernafasan atas; Pusing
	1-2 Diaminoetan						Lihat etilen diamin
	Diaseton alkohol (123-42-2)	50	238			116,16	
★▲	Diazinon (333-41-5)		0,1;A4			304,36	Kulit
★■	Diazometan (334-88-3)	0,2;A2	0,34;A2			42,04	
	1,2 Dibrometan						Lihat etilen dibromida
	2-n-Dibutil amino etanol (102-81-8)	0,5	3,5			173,29	Kulit; Iritasi saluran pernafasan atas & mata
	Dibutil fenil fosfat (2528-36-1)	0,3	3,5			286,26	Kulit; Inhibisi kolinesterase
	Dibutil fosfat (107-66-4)	1	8,6	2		210,21	Kandung kemih; Iritasi saluran pernafasan atas
	Dibutil ftalat (84-74-2)		5			278,34	Kerusakan testis; Iritasi saluran pernafasan atas
★■	Dieldrin (60-57-1)		0,25;A4			380,93	Kulit; Kerusakan hati
	Dietanol amine (111-42-2)	0,46	2			105,14	Kulit; Kerusakan hati & ginjal
	Dietil amine (109-89-7)	5;A4	15;A4	15;A4	45;A4	73,14	Kulit; Iritasi saluran pernafasan atas; Konvulsi sistem saraf pusat
	2-Dietil amino etanol (100-37-8)	2	9,6			117,19	Kulit; Iritasi saluran pernafasan atas; Konvulsi sistem saraf pusat
	Dietil eter						Lihat etil eter
	Dietil keton(96-22-0)	200	705			86,13	Iritasi saluran pernafasan atas; Mata
	Dietil ftalat (84-66-22)		5			222,23	Iritasi saluran pernafasan atas
	Dietil triamin (111-40-0)	1	4,2			103,17	Kulit; Mata & Iritasi saluran pernafasan atas; Konvulsi sistem saraf pusat
	Di (2-etil hexi) ftalat					390,54	Lihat di-sek-oktil ftalat
	Difenil, (Bifeni)						Lihat bifeniil

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
★	Difenil amin (122-39-4)		10;A4				Kerusakan, hati & ginjal, efek hematologi
	Difenil metan di-isosianat						Lihat Metilen bisfenil isosianat
	Difluoro dibromo metan (75-61-6)	100	858			209,83	Iritasi saluran pernafasan atas; Kerusakan hati
★■	Diglisidil eter (DGE) (2238-07-5)	0,1;A 4	0,53;A4			130,14	Iritasi saluran pernafasan atas; Kerusakan hati; Gangguan reproduksi pria
	Dihidroksi benzen						Lihat hidroquinon
	Diisobutil keton(108-83-8)	25	145			142,23	
	Diisopropil amin (108-18-9)	5	21			101,19	Kulit
■	Diklor asitelin (7572-29-4)			T 0,1 A3	T.0,39.A 3	94,93	Mual; Kerusakan sistim saraf tepi
★	o-Diklorobenzen (95-50-4)	25;A4	150;A4	50;A4	301;A4	147,01	Iritasi mata; Saluran pernafasan atas; Kerusakan hati
●■	p- Diklorobenzen (106-46-7)	10;A3	60;A3			147,01	Iritasi mata; saluran pernafasan atas; Kerusakan ginjal
★■	3,3 – Diklorobenzidin (91-94-1)		A3			253,13	Kulit; Kanker kandung kemih; Iritasi mata
	1,4 Dikloro-2 buten (764-41-0)	0,005; A2	0,025;A 2			124,99	Kulit; Iritasi mata; saluran pernafasan atas
	1,2 Dikloro etilen (540-59-0)	200	793			96,95	Kerusakan sistem saraf pusat, iritasi mata
	1,2 Dikloro propan						Lihat Propilen diklorida
	2,2 Dikloro propionik asid (75-99-0)	1	5,8			142,97	
★	Dikloro difluoremetan (75-71-8)	1000; A4	4950;A4			102,92	Sensitisasi jantung
★	1,1 Dikloroetan (75-34-3)	100;A 4	405;A4			98,97	Iritasi mata; Saluran pernafasan atas; Kerusakan hati & ginjal
	1,2 Dikloroetan					96,95	Lihat etilen diklorida
	1,1 Dikloroetilen						Lihat vinilidin klorida
★■	Dikloroetil eter (111-44-4)	5;A4	29;A4	10;A4	58;A4	143,02	Kulit; Iritasi mata; Saluran pernafasan atas;Mual
★	Diklorotofos (141-66-2)		0,25;A4			237,21	Kulit; Penghambat kolinesterase
	Diklorofluometan (75-43-4)	10	42			102,92	Kerusakan hati
	Diklorometan					84,93	Lihat metilen klorida
	1,3 – Dikloro – 5,5 dimetil hidantion (118-55-5)		0,2		0,4	197,03	Saluran pernafasan atas
	1,1 Dikloro 1-nitro etan (594-72-9)	2	12			143,96	Saluran pernafasan atas
★■	1,3 Dikloropropen (542-75-6)	1;A4	4,5;A4			110,98	Kulit; Kerusakan ginjal
★	Dikloro tetra fluoro etan (76-14-2)	1000; A4	6990;A4			170,93	Fungsi paru
★▲	Diklorvos, DDVP (62-73-7)	0,1;A 4	0,90;A4			220,98	Kulit; Penghambat kolinestrase
★	Dimetil amin (124-4-30)	5;A4	9,2;A4	15;A4	27,6;A4	45,08	Saluran pernafasan atas; Gastro intestinal
	Dimetil aminobenzen						Lihat Xylidin
★▲	Dimetil anilin (121-69-7)	5;A4	25;A4	10;A4	50;A4	121,18	Kulit
★▲	N,N Dimetil asetamid (127-19-5)	10;A4	36;A4			87,12	Kerusakan hati; Embrio dan janin
	Dimetil benzen						Lihat Xilin
	Dimetil 1,2-dibromo-2,2 dikloretil fosfat						Lihat Naled
★	Dimetil etoksi silane (14857-34-2)	0,5	2,1	1,5	6,4	104,20	Iritasi mata; Saluran pernafasan atas; Pusing

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
★▲	Dimetil formamid (68-12-2)	10;A4	30;A4			73,09	Kulit; Kerusakan hati
	Dimetil flatlat (131-11-3)		5			194,19	Iritasi mata; Saluran pernafasan atas
	2,6 Dimetil 4 heptanon						Lihat Diisobutil keton
●■	1,1 Dimetil hidrazin (57-14-7)	0,01; A3	0,025; A3			60,12	Kulit; Iritasi mata; Saluran pernafasan atas; Kanker nasal
■	Dimetil karbomil klorida (79-44-7)	A2	A2			107,54	Kanker nasal; Iritasi mata; Saluran pernafasan atas
	Dimetil nitroso amin						Lihat N-Nitroso dimetil amin
★■	Dimetil sulfat (77-78-1)	0,1; A3	0,52; A3			126,10	Kulit; Iritasi mata; Saluran pernafasan atas
	Dimetoksimetan						Lihat Metilal
▲	Dinitrobenzen (528-29-0)	0,15	1,0			168,11	Kulit/semua isomer
	Dinitro - o - kresol, DNOC (534-52-1)		0,2			198,13	Kulit; Metabolisme basal
★	Dinitolmid (148-01-6)		5;A4				
	3,5 – Dinitro-o-toluamid					198,13	Lihat Dinitolmid; Kerusakan hati
▲■	Dinitro toluen (25321-14-6)		015;A2			182,15	Kulit; Kerusakan jantung; Efek reproduksi
●■	1,4-Dioksan (123-91-1)	(20)	(90)			88,10	Kulit; Kerusakan hati
★▲	Dioksation (78-34-2)		0,2;A4			456,54	Penghambat kolinesterase
	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, A4 0,1, A4			Bervariasi	Iritasi saluran pernafasan bawah; Katarak
★■	Di – sek, oktil ftalat (117-81-7)		5;A3		10		
	Disiklopentadin (77-73-6)	5	27				
	Disiklopentadienil iron (102-54-5)		10				
	Disiston, disulfoton, thiodemeton (289-04-04)		0,05				Penghambat Cholinesterase
★	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	
	Divinil benzen (1321-74-0)	10	53			130,19	Saluran pernafasan atas
	Emery (1302-74-5)		10 (e)				
★	Endosulfan, benzoepin (115-29-7)		0,1;A4			406,95	Kulit
★	Endrin (72-20-8)		0,1			380,93	Kulit, kerusakan hati, gangguan syaraf pusat, sakit kepala
★●	Enfluran (13838-16-9)	75	566			184,50	kerusakan syaraf pusat, kerusakan jantung
	Enzim		0,00006				Asma; Iritasi kulit, Saluran pernafasan atas dan bawah
●■	Epiklorhidrin (106-89-8)	0,5				92,53	Infeksi saluran pernafasan atas, gangguan reproduksi pria.
★▲	EPN (2104-64-5)		0,1			323,31	Kulit, penghambat kolinesterase
	1,2 Epoksipropan	2					Iritasi mata dan saluran pernafasan atas

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
	2,3 Epoksi- 1- propanol	2				74,08	Iritasi saluran pernapasan atas, mata, dan kulit
	Etan (74-84-0)	1000				323,31	Sensitisasi jantung, kerusakan syaraf pusat
	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		15		100,11	Iritasi saluran pernapasan atas, mata, dan pencernaan. Kerusakan saraf pusat, sensitifitas kulit.
★	Etil alkohol (etanol) (64-17-5)	1000				46,07	Iritasi saluran pernapasan atas
	Etil amin(75-04-7)	5		15		45,08	Iritasi mata, Kulit, kerusakan mata
★	Etil asetat (141-78-6)	400				88,10	Iritasi saluran pernapasan atas dan mata
▲	Etil benzene (100-41-4)	100		125	543	106,16	Iritasi saluran pernapasan atas, mata, kerusakan saraf pusat.
★	Etil bromide (74-96-4)	5				108,98	Kerusakan hati, kerusakan saraf pusat
	Etil butil keton (106-35-4)	50		75		114,19	Kerusakan kulit, iritasi mata dan kulit
▲	Etion (563-12-2)		0,4			384,48	Penghambat kolinesterasi
	Etil klorida (75-00-3)	100				64,52	Kerusakan hati
	Etil eter (60-29-7)	400		500		74,12	Kerusakan syaraf dan iritasi mata
	Etil format (109-94-4)	100				74,08	Iritasi saluran pernapasan atas dan mata
●	Etil merkaptan (75-08-1)	0,5				62,13	Iritasi saluran pernapasan atas dan kerusakan syaraf.
	Etil silikat (78-10-4)	10				208,30	Iritasi saluran pernapasan atas dan mata, kerusakan ginjal
★	Etilen (74-85-1)	200				28,05	Asfiksia
★	Etilen diamin(107-15-3)	10				60,10	Kulit
★■	Etilen dibromida (106-93-4)					187,88	Kulit
★●■	Etilen diklorida (107-06-2)	10				98,96	Kerusakan hati dan mual
	Etilen glikol aerosol(107-21-1)				100	62,07	Iritasi saluran pernapasan atas dan mata
	Etilen glikol dinitrat dan/atau Nitrogliserin (628-96-6)	0,05				152,06	Pelebaran pembuluh darah; Pusing
★●■	Etilen imin (151-56-4)	0,05	0,1			43,08	Iritasi saluran pernapasan atas; Kerusakan hati dan ginjal
★	Etilen klorohidrin (107-07-3)			1		80,52	Gangguan saraf; Kerusakan hati dan ginjal
●■	Etilen oksida (75-21-8)	1				44,05	Kanker; gangguan saraf
	Etilidin klorida (	100				98,97	Iritasi saluran pernapasan atas dan mata; Kerusakan hati dan ginjal
	Etilidin norbormen (16219-75-3)			5		120,19	Iritasi saluran pernapasan atas dan mata

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
	n-Etilmorfolin (100-74-3)	5				115,18	Iritasi saluran pernapasan atas dan kerusakan mata
	Etil-amil keton (541-85-5)	25	131			128,21	
▲●	2-etoksi etanol (110-80-5)	5	18			90,12	Kulit
▲●	2-etoksi etil asetat (111-15-9)	5	27			132,16	kulit
★▲	Fenamifos (22224-92-6)	0,05	0,1			303,40	Penghambat kolinesterase
	Fenasil klorida						Lihat Klaroaseptofenon
★■	n-fenil beta neptalin (135-88-6)					219,29	Kanker
★	O-fenilen diamin (95-54-5)		0,1			108,05	Anemia
★	m-fenilen diamin (108-45-2)		0,1			108,5	Kerusakan hati; Iritasi kulit
★	p-Fenilen diamin (106-50-3)		0,1			108,5	Iritasi saluran pernapasan atas dan sensitisasi 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				150,17	Kerusakan testis
★● ■	Fenil hidrazin (100-63-0)	0,1				108,14	Anemia; Iritasi mata dan kulit
●	Fenil merkaptan (108-98-5)	0,1				110,18	Dermatitis; Gangguan hematologi; Kerusakan testis
★▲	Fenol (108-95-2)	5				94,11	Iritasi saluran pernapasan atas; Kerusakan paru dan sistem saraf
	Fenotioazin (92-84-2)		5			199,26	Reaksi fotosensitivitas mata; Iritasi kulit
★▲	Fensulfothion(115-90-2)		0,01			308,35	Penghambat kolinesterase
★▲	Fention (55-38-9)		0,05			278,34	Penghambat kolinesterase
★	Ferbam (14484-64-1)		5			416,50	Gangguan sistem saraf; Gangguan berat badan; Kerusakan limpa
	Fero vanadium (12604-58-9)		1		3	-	Iritasi mata, saluran pernapasan atas dan bawah
	Ferum (iron) sebagai Fe		1				Iritasi saluran pernapasan atas dan kulit
★	Ferum oksida sebagai Fe (1309-37-1)	B2	5,A4				Debu dan Uap
	Ferum penta karbonil sebagai Fe (13463-40-6)	0,1		0,2		195,90	Pembengkakan paru; Kerusakan sistem syaraf
★▲	Fluorida sebagai F		2,5			Bervariasi	Kerusakan tulang dan fluorosis
●	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)		0,01			246,32	Hambatan kolinesterase
	Forat (298-02-2)		0,05		0,2		Kulit
●■	Formaldehid (50-00-0)			0,3,A2	0,3	30,03	Iritasi saluran pernapasan atas dan mata

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Formamid(75-12-7)	10				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 sistem saraf
	Fosfor kuning (7723-14-0)	0,02	0,1				
	Fosfor oksiklorida (10025-87-3)	0,1				153,35	Iritasi saluran pernapasan atas
	Fosfor pentaklorida (10026-13-8)	0,1				208,24	Iritasi saluran pernapasan atas dan mata
	Fosfor pentasulfida (1314-80-3)		1		3	222,29	Iritasi saluran pernapasan atas
	Fosfor triklorida (7719-12-2)	0,2		0,5		137,35	Iritasi saluran pernapasan atas, mata, dan kulit
	Fosgen (75-44-5)	0,1				98,92	Iritasi saluran pernapasan bawah; Pembengkakan paru-paru; Emfisema paru
★	Ftalik anhidrida (85-44-9)	1				148,11	Iritasi saluran pernapasan atas, mata dan kulit
	m-Ftalodinitril (626-17-5)		5			128,14	Iritasi mata dan saluran pernapasan atas
★▲	Furfural (98-01-1)	2				96,08	Iritasi saluran pernapasan atas dan mata
	Furfuril alkohol (98-00-0)	10		15		98,10	Iritasi saluran pernapasan atas dan mata
★● ■	Gasolin (8006-61-9)	300		500		-	Iritasi saluran pernapasan atas dan mata; Kerusakan sistem saraf
	Gelasserat atau debu						Lihat fibrous gelas, debu
	Germanium tetrahidrida (7782-65-2)	0,2				76,63	Perubahan 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		100,11	Iritasi saluran pernapasan atas, kulit, dan mata; Gangguan sistem saraf
★	Glisidol (556-52-5)	2				74,08	Iritasi saluran pernapasan atas, mata dan kulit
	Grafit (7782-42-5)		2				Radang paru-paru
	Hafnium (7440-58-6)		0,5			178,49	Iritasi saluran pernapasan atas dan mata; Kerusakan hati
★●	Halotan (151-67-7)	50				197,39	Kerusakan hati; Kerusakan sistem saraf; Pelebaran pembuluh darah
	Heksafluoro aseton (684-16-2)	0,1	0,68			166,02	Kerusakan testis dan ginjal
★■	Heksakloroetan (67-72-1)	1				236,74	Kerusakan hati dan ginjal

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Heksakloronaftalen (1335-87-1)		0,2			334,74	Kerusakan hati; jerawatan
■	Heksaklorobenzen (118-74-1)		0,002			284,78	Efek porphyrin; Kerusakan kulit; Kerusakan sistem saraf
★ ■	Heksaklorobutadin (87-68-3)	0,02				260,76	Kerusakan ginjal
★	Heksaklorosiklopentadien (77-74-4)	0,01				272,75	Iritasi saluran pernapasan atas
▲	n-Heksan (110-54-3) isomer-isomer lain	500		1000		86,18	Gangguan sistem saraf; Iritasi saluran pernapasan atas dan mata
	Heksametilen diisosiyanat (822-06-0)	0,005				168,22	Iritasi saluran pernapasan atas; Sensitisasi respon
★ ●	Heksametil fosforamid (680-31-9)					179,20	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						Lihat metal n- butil keton; Reproduksi
	Sek-Heksil asetat (108-84-9)	50	295			144,21	
	Heksilen glikol (107-41-5)			T 25	T 121	118,17	
	Helium (7400-59-7)	(c)				4,00	
	Heptaklor (76-44-8) dan heptaklorepoksida (1024-57-3)		0,05;A3			373,32	Kulit
	Heptan (142-82-5)	400	1640	500	2050	100,20	
	2- Heptanon						Lihat metil n- amil keton
	3- Heptanon						Lihat etil butyl keton
	Herbisida Crag						
■	Hidrazin (302-01-2)	0,01; A3	0,013A3			32,05	Kulit
	Hidrogen (1333-74-0)	(c)				1,01	
	Hidrogen bromida (10035-10-6)			T 3	T 9,9	80,92	
	Hidrogen fluoride, sebagai F (7664-39-3)	0,5		KTD 2		20,01	Kulit
	Hidrogen klorida (7647-01-0)			KTD 2,A4		36,47	
	Hidrogen sulfida (7783-06-4)	1		5		34,08	
	Hidrogen selenida (7783-07-5)	0,05				80,98	
	Hydrogen sianida dan garam-garam sianida sbg CN						
	Hidrogen sianida (74-90-8)			KTD 4,7		27,03	Kulit
	Garam-garam sianida (592-01-8; 151-50-8; 143-33-9)				KTD 5	bervariasi	Kulit
	Hidrogenated terfenil (61788-32-7)	0,5	4,9			241,00	
	4-Hidroksi-4metil -2- pentanon						Lihat diaceton alkohol
	2- Hidroksipropil akrilat (999-61-1)	0,5	2,8			130,14	Kulit
★ ●	Hidroquinon (123-31-9)		2;A3			110,11	
★	Hidrogen peroksida (7722-84-1)	1;A3	1,4;A3			34,02	
	Inden (95-13-6)	10	48			116,15	
	Indium dan persenyawaannya sebagai In (7440-74-6)		0,1			49,00	

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Iodine (7553-56-2)			T 0,1	T 1,0	Bervariasi	
	Iodoform (75-47-8)	0,6	10			393,78	
	Isoamil alkohol (123-51-3)	100	361	125	452	88,15	
	Isoamil asetat (123-92-2)	100	532				
	Isobutil alkohol (78-83-1)	50	152			74,12	
	Isobutil asetat (110-19-0)	150	713			116,16	
	Isoforon (78-59-1)			T 5,A3	T 28,A3	138,21	
	Isooktil alkohol (26952-21-6)	50	266			130,23	Kulit
	Isoforon diisosianat (4098-71-9)	0,005	0,045			222,30	
	Isopropoksi etanol (109-591)	25	106			104,15	Kulit
	Isopropil alkohol (67-63-0)	400	983	500	1230		
	Isopropil amin (75-31-0)	5	12	10	24	59,08	
	N-Isopropil anilin (768-52-5)	2	11			135,21	
	Isopropil asetat (108-21-4)	250	1040	310	1290	102,13	
	Isopropil eter (108-20-3)	250	1040	310	1300	102,17	
●	Isopropil glisidil eter (4016-14-2)	50	238	75	356	116,18	
▲● ■	Kadmium, logam dan persenyawaannya sebagai Cd (7440-43-9)		0,01 A2 0,002; (j) A2			112,40 bervariasi	
	Kalsium hidroksida (1305-62-0)		5			74,10	
	Kalsium karbonat (1317-65-3)		10 (e)				
■	Kalsium kromat (13765-19-0)		0,001;A 2			156,09	Sebagai Cr
	Kalsium oksida (1305-78-8)		2			56,08	Iritasi saluran pernafasan atas
★	Kalsium sianamida (156-62-7)		0,5;A4			80,11	
★	Kalsium silikat (1344-95-2)		10;(e)A 4			-	
	Kalsium sulfat (7778-18-9)		10(e)			136,14	
★	Kamfer (76-22-2)	2;A4	12;A4	3;A4	19;A4	152,23	Sintetis
★	Kaolin (1332-58-7)		2 (j),A4			-	
	Kapas (debu katun)		0,2(q)				
★ ★●	Kaprolaktam (105-60-2) Debu Uap		1;A4 23;A4	10;A4	3;A4 46;A4	113,16	
★■	Kaptafol (2425-06-1)		0,1;A4			394,06	Kulit
★■	Kaptan (133-06-2)		5;A3			300,60	
★	Karbaril (63-25-22)		5;A4			201,20	
★	Karbofuran (1563-66-2)		0,1;A4			221,30	
★■	Karbon hitam (1333-86-4)		3,5;A4			-	
	Karbon dioksida (124-38-9)	5000	9000	30.000	54.000	44,01	
▲●	Karbon disulfida (75-15-0)	10	31			76,14	Kulit, reproduksi
▲	Karbon monoksida (630-08-0)	25	29			28,01	Reproduksi
	Karbon tetrabromida (558-13-4)	0,1	1,4	0,3	4,1	331,65	
★● ■	Karbon tetraklorida (56-23-5)	5;A2	31;A2	10;A2	63;A2	153,84	Kulit
	Karbonil klorida						Lihat fosgen
	Karbonil Fluorida (353-50-4)	2	5,4	5	13	66,01	
★	Katekol (120-80-9)	5;A3	23;A3			110,11	Kulit
★■	Kayu, debu		1;A1				Kayu-kayu keras tertentu seperti kayu beech dan oak
■	Kayu-kayu lunak		5		10		
★●	Ketena (463-51-4)	0,5	0,86	1,5	2,6		
★●	Klorin (7782-50-5)	0,5;A 4	1,5;A4	1;A4	2,9;A4	70,19	Reproduksi
	o-Klorinated difenil oksida (31242-93-0)		0,5			414,00	Reproduksi
★● ■	Klorinated kamfer (8001-35-2)		0,5;A3		1	377,00	Kulit, reproduksi

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Klorin dioksida (10049-04-4)	0,1	0,28	0,3	0,83	67,46	Reproduksi
	Klorin trifluorida (7790-91-2)			T 0,1	T 0,38	92,46	Reproduksi
★■	Klordan, Chlordane (57-74-9)		0,5;A3				Kulit
	Kloroasetaldehid (107-20-0)			T 1	T 3,2	78,50	
	Kloro aseton (78-95-2)			T 1	T 3,8	92,53	
	Kloro asetil klorida (79-04-9)	0,05	0,23	0,15	0,69	112,95	Kulit
★	2-Kloroaseto fenon (532-27-4)	0,05; A4	0,32;A4			154,59	
★▲	Klorobenzen (108-90-7)	10;A3	46;A3			112,56	
★	O-Klorobenzilidin malononitril (2698-41-1)			T 0,05;A4	T 0,39;A4	188,61	Kulit
	Klorobromometan (74-97-5)	200	1060			129,39	
	2-Kloro-1,3 butadien						Lihat B. kloropen
★	Klorodifluorometan (75-45-6)	1000; A4	3540;A4			86,47	
●■	Klorodifenil (53469-21-9)		1			266,50	42 % klorin, kulit
★● ■	Klorodifenil (11097-69-4)		0,5;A4			328,40	54 % klor Awas kulit
	1-Klor 2,3 epoksiropen (						Lihat Epiklorhidrin
	2 Kloro etanol						Lihat etilen klorohidrin
	Kloro etilen						Lihat vinil klorida
★● ■	Kloroform (67-66-3)	10;A3	49;A3			119,38	
■	Bis (klorometil) eter (542-88-1)	0,001; A1	0,0047; A1			114,96	
■	Klorometil metil eter (107-30-2)	A2	A2			80,50	
	1-Kloro-1-nitropropan (600-25-9)	2	10			123,54	
	Kloropentafluoroean (76-15-3)	1000	6320			154,47	
★	Kloropikrin (76-06-2)	0,1; A4	0,67;A4			164,39	
●■	B-kloropen(126-99-8)	10	36			88,54	
	O-Klorostiren (2039-87-4)	50	283	75	425	138,60	
	O-Klorotoluen (95-49-8)	50	259			126,59	
	2-Kloro-6 (trikloro metil) piridin						Lihat Nitrapinin
★	Klorpirifos (2921-88-2)		0,2;A4			350,57	Kulit
▲■	Kobalt, (7440-48-4) Logam dan persenyawaan anorganik sebagai Co		0,002;A 3			58,93 bervariasi	
	Kobalt hidrokarbonil (16842-03-8)		0,1			171,98	Sebagai Co
	Kobalt karbonil (10210-68-1)		0,1			341,94	Sebagai Co
●	Koper (tembaga) (7440-50-8) Uap Debu dan mist sebagai Cu		(0,2)  1			63,55	
★	Korundum (Alumunium oksida)(1344-28-1)		10;(e)A 4				
●	Kresol (1319-77-3), semua isomer	5	22			108,14	Kulit
★	Klopidol (2971-90-6)		10;A4			192,06	
★■	Krisen (218-01-9)	A3	A3			228,30	
	Krisotile						Lihat asbestos
	Kristobalit						Lihat silika kristalin
●	Kromit, proses tambang (kromat) sebagai Cr		0,05;A1			-	
■	Kromium,logam dan persenyawaan anorganik sebagai Cr. (7440-47-3) logam dan persenyawaan krom III		0,5;A4			bervariasi	

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
▲● ■ ●■	persenyawaan krom VI larut di air. NOC persenyawaankrom VI tidak larut dalam air NOC (d)		0,05;A1  0,01,A1				
●■	Kromil klorida (14977-61-8)	0,025	0,16			154,92	
	Krosidolit						Lihat Asbestos
	Koal, debu		2(g-j)			-	
●■	Koal,tar,sebagai benzenterlarut (65996-932)		0,2;A1			-	
★	Kroton aldehid (4170-30-3)	2;A3	5,7;A3				
★	Kruformat (299-86-5)		5;A4				
	Kumene (98-82-8)	50	246				Kulit
	Kwarsa						Lihat silika kristal
●■	Las (Uap) (NOC)		5;B2				Lihat kalsium karbonit
●■	Lindane (58-89-9)		0,5;A3			290,85	Kulit
	Litium hidrida (7580-67-8)		0,025			7,95	
	LPG (68476-85-7)	1000	1800				
	Magnesit (546-93-0)		10				
	Marmer						Lihat kalsium karbonat
	Magnesium oksida (1309-48-4)		10			40,32	Uap
★▲	Malathion, Marcaptothion, Carbofos (121-75-5)		10;A4			330,36	Kulit
	Maleik anhidrida (108-31-6)	0,25	1,0			98,06	
	Mangan dan persenyawaan anorganiknya sebagai Mn (7439-96-5)		0,2			54,94 Bervariasi	
	Mangan siklopentadienil trikarbonil (12079-65-1), Sebagai Mn		0,1			204,10	Kulit
●	Mesitil oksida (141-79-7)	15	60	25	100	98,14	
	Metan (74-82-8)	(c)					
	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

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Metil asitelin-propadien	1000		1250		40,07	Campuran (MAPP) Gangguan sistem saraf pusat
	Metilen bisfenil isosianat	0,005		-		250,26	Sensitif sist.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)		0,5			230,30	Penghambat kolinesterase
●	Metil n- butil keton (591-78-6)	5		10		100,16	Neuropathy 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	Dilihat Etil Amil Keton Keracunan saraf
	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	Dilihat Etil Amil Keton Keracunan saraf
	Metantioil	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

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
	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)		0,5			230,30	Penghambat kolinesterase
●	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	Dilihat 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 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 Hidrasin (60-34-4)	0,01		-		46,07	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata, kanker paru, kerusakan di hati
★■	Metil Iodida (74-88-4)	2		-		141,95	Kerusakan mata, gangguan sistem saraf pusat
	Metil Isoamil Keton (110-12-3)	50		-		114,20	Iritasi saluran nafas atas, iritasi mata, kerusakan di ginjal dan hati, gangguan sistem saraf pusat
▲	Metil Isobutil Keton (108-11-12)	20		75		100,16	Iritasi kulit, pusing, sakit kepala

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Metil Iso Propil Keton (563-80-4)	200		-		86,14	Iritasi saluran nafas atas dan mata
	Metil Isosianat (624-83-9)	0,02		-		57,05	Iritasi saluran nafas atas
★● ■	Metil Klorida (74-87-3)	50		100		50,49	Gangguan sistem saraf pusat, kerusakan di hati dan ginjal, kerusakan di saluran testis, efek teratogenik
★● ▲	Metil Kloroform (71-55-6)	350		450	2460;A4	133,42	Gangguan sistem saraf pusat, kerusakan di hati
●	Metil Merkaptan (74-93-1)	0,5		-		48,11	Kerusakan di hati
★	Metil Metakrilat (80-62-6)	50		100		100,13	Iritasi saluran nafas atas dan mata, efek berat badan, edema paru
	Metil n-Amil Keton	50		-		114,18	Iritasi mata dan kulit
▲	n-Metil Analin (100-61-8)	0,5		-		107,15	MeHb-emia, gangguan sistem saraf pusat
★▲	Metil Paration (298-0-0)		0,2			263,2	Penghambat kolinesterase
●	Metil Propil Keton (107-87-9)			150		86,17	Fungsi paru, iritasi mata
	Metil-2 Sianokrilat (137-05-3)	0,2				111,10	Iritasi mata dan saluran nafas atas
	Metil Sikloheksan ( 108-87-2)	400	1610			98,19	Iritasi saluran nafas atas, gangguan sistem saraf pusat, kerusakan pada hati dan ginjal
	Metil Sikloheksanol (25639-42-3)	50				114,19	Iritasi mata dan saluran nafas atas
	O-Metil Sikloheksanon (583-60-8)	50		75		112,17	Iritasi mata dan saluran nafas atas ; Gangguan sistem saraf pusat
	2-Metil Siklopentadienil Mangan tri karbonil sebagai Mn (12108-13-3)		0,2			218,10	Gangguan sistem saraf pusat ; Kerusakan paru, lever dan ginjal
	Metil Silikat (681-84-5)	1				152,22	Iritasi saluran nafas atas ; Kerusakan di mata
	Alfa Metil Stiren (98-83-9)	10				118,18	Iritasi saluran nafas atas, kerusakan ginjal, dan kerusakan saluran reproduksi wanita
▲● ■	4,4 Metilen bis (2 kronoanilin(MOKA) (101-14-4)	0,01				267,17	Ca kandung
	Metilen bis (4-Sikloheksil Isosianat) (5124-30-1)	0,005				262,35	Sensitif respirasi ; Iritasi saluran nafas bawah
★● ■	4,4- Metilen dianilin (101-77-9)	0,1				198,26	Kerusakan pada lever
●	2-Metoksientanol (109-86-4)	0,1				76,09	Hematologi efek ; Efek reproduksi
★● ■	Metoksikhlor (72-43-5)		10			345,65	Kerusakan hati
★▲	Metomil (16752-77-5)		2,45			162,20	Penghambatan kolinesterase
●	2-Metoksi etil Asetat (110-49-6)	0,1				118,13	Hematologi efek ; Efek reproduksi
	4-Metoksi fenol (150-76-5)		5			124,15	Iritasi mata ; Kerusakan kulit
★	Metribuzin (21087-64-9)		5			214,28	Kerusakan hati ; Efek hematologi
▲	Mevinfos (7786-34-7)		0,01			224,16	Penghambatan kolinesterase
	Mika (12001-26-2)		3				Pneumokoniosis
	Mineral,serat wool		10;(e)				

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Molibdenum (7439-98-7) sebagai Mo Untuk persenyawaan larut Untuk Metal dan persenyawaan tidak larut		5 10 3			95,95	Iritasi saluran nafas bawah  idem
	Monoklor benzene (Lihat kloro benzene)	10				112,56	Kerusakan hati
★	Monokrotofus (6923-22-4)		0,05			223,16	Penghambat kolinesterase
★	Morfolin (110-91-8)	20				87,12	Kerusakan mata ; Iritasi saluran nafas atas
★▲	Naled (300-76-5)		0,1			380,79	Penghambat kolinesterase
★	Naftalen (91-20-3)..43	10		15		128,19	Efek pada hematologi;Iritasi saluran nafas atas dan mata ; Kerusakan mata
■	beta-Naftilamin (91-59-8)					143,18	Ca kandung kemih
	Neon (7440-01-9)					20,18	Sesak nafas
● ■ ● ● ■	Niikel Dasar (7440-02-0)  ----- Persenyawaan anorganik tidak larut  persenyawaan an organik larut	----- ----- -----	1,5  0,1 0,2	----- ----- -----	----- ----- -----	58,71  Bervariasi bervariasi	Dermatitis pneumokoniosis  -----  Ca paru  Kerusakan paru ; Ca hidung
● ■	Nikel karbonil (13463-39-2) sebagai Ni	0,05	(0,12)			170,73	Ca paru dan hidung
● ■	Nikel sulfide, uap dan debu sebagai Ni		(1,A1)				
	Nikotin(54-11-5)		0,5			162,23	Kerusakan saluran cerna; Gangguan sistem saraf pusat; Gangguan jantung
★	Nitrapirin (1924-82-4)		10		20	230,93	Kerusakan hati
★▲	p-Nitroanilin (100-01-6)		3			138,12	Kekurangan methemoglobin; Kerusakan hati; Iritasi mata
★▲	Nitrobenzen (98-95-3)	1				123,11	Kekurangan methemoglobin
★■	4 – Nitrodefenil (92-93-3)					199,20	Ca kandung kemih
	Nitroetan (79-24-3)	100				75,07	Iritasi saluran nafas atas;Gangguan sistem saraf pusat;Gangguan hati
	Nitrogen (7727-37-9)					14,01	Sesak nafas
	Nitromethane (75-52-5)	20				61,04	Efek tiroid, iritasi saluran nafas atas; Kerusakan di paru
★●	Nitrogen dioksida (10102- 44-0)	3		5		46,01	Iritasi saluran napas atas dan bawah
▲	Nitrit oksida (10102-43-9)	25				30,01	Hipoksia/sianosis; Membentuk nitrosil HB
▲	Nitrogen trifluorida (7783-54- 2)	10				71,00	Kekurangan methemoglobin; Kerusakan di hati dan ginjal
●	Nitrogliserin (55-63-00)	0,05				227,09	Vasodilatasi
★● ▲■	p-Nitroklorobenzen (100-00- 5)	0,1				157,56	Kekurangan methemoglobin

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
★● ■	2-Nitropropan (79-46-9)	10				89,09	Kerusakan di hati; Ca hati
★■	n-Nitrosodimetilamin (62-75-9)					74,08	Ca hati dan ginjal; Kerusakan di hati
▲	Nitrotoluen (88-72-2)	2				137,13	Kekurangan methemoglobin
	Nitrotriklormetan (Lihat kloropikrin)	0,1				164,39	Iritasi mata; Edema paru
★	Nitrous oksida (10024-97-2)	50				44,02	Gangguan sistem saraf pusat; Efek hematologi; Kerusakan pada embrio/fetus
	Nonan, semua isomer (111-84-2)	200				128,26	Gangguan sistem saraf pusat
	Oil mist, mineral		5 (k)		(10)		
	Oksigen difluorida (7783-41-7)			0,05		54,00	Sakit kepala; Edema paru; Iritasi saluran pernafasan atas
★	1 – Nitropropan (108-03-2)	25				89,09	Iritasi saluran pernafasan atas dan mata; Kerusakan di hati
	Oktakloronaftalen (2234-13-1)		0,1		0,3	403,74	Kerusakan pada hati
	Oktan (111-65-9)	300				114,22	Iritasi saluran nafas atas
	Osmium tetraoksida (20816-12-0) sebagai Os	0,0002		0,0006		254,20	Iritasi mata, saluran nafas atas, dan kulit
	Ozon (10028-15-6) Pekerja berat Pekerja sedang Pekerja keras Pekerja berat, sedang, dan keras(kurang atau sama dengan 2 jam)	0,05 0,08 0,10 0,20				48,00 Idem Idem Idem	Fungsi paru Idem Idem Idem
	Parafin, uap lilin (8002-74-2)		2				Iritasi saluran nafas atas; Mual
	Parafin (4685-14-7) debu total faksi respirabel		0,5 0,1			257,18 idem	Kerusakan di paru
★▲ ●	Parathion, Thiophas (56-38-2)		0,05			291,27	Penghambat kolinesterase
	Partikulat polisiklik aromatic hidrokarbon Lihat (Coal tar)	0,2					Kanker
	Partikulat tidak terklasifikasi Partikulat inhalabel Partikulat respirabel		10 (e) 3(e)				
	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 sistem saraf pusat; Gangguan sistem saraf pusat
	Pentaeritritol (115-77-5)		10			136,15	Iritasi mata dan saluran nafas atas
★▲ ●	Pentakloropenol, PCP (87-86-5)		0,5			266,35	Iritasi saluran nafas atas dan mata; Gangguan sistem saraf pusat; Gangguan jantung
	Pentakloronaftalen (1321-64-28)		0,5			300,40	Kerusakan di hati; chloracne
★	Pentakloronitro benzen (82-68-8)		0,5			295,36	Kerusakan di hati
●	Pentan (semua isomer)	600				72,15	Gangguan saraf tepi

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
	2 - Pentanon (Lihat metil propel keton)			150		86.17	Mempengaruhi fungsi paru; Iritasi mata
●	Perak (silver) (7740-22-4) logam persenyawaan larut sebagai Ag		0,1 0,01			107.87 variatif	Argyria idem
	Perfluoroisobutilen (382-21-8)			0,01		200,04	Iritasi saluran nafas atas; Mempengaruhi hematologi
★	Perlit (93763-70-3)		10(e); A4				
★	Persulfat Amonium (7727-54-0) Polasium (7727-21-1) Sodium (7775-27-1)		0,1 0,1 0,1			bervariasi	Iritasi kulit
▲● ■	Perkloretilen (Tetrakloroetilen) (127-18-4)	25		100		165.80	Gangguan sistem saraf pusat
	Perkloril fluoride (7616-94-6)	3		6		102,46	Iritasi saluran nafas atas dan bawah; Kekurangan methemoglobin; Fluorosis
	Perklorometil merkaptan (594-42-3)	0,1				185,87	Iritasi mata dan saluran nafas atas
	Petroleum distilat(Lihat Gasolin, Petroleum distilat, pelarut standard UM & P naftan)						
	Pindon (83-26-1)		0,1			230,35	Koagulasi
★	Pikloram (1918-02-1)		10			241,48	Kerusakan di hati dan ginjal
	Piperazin dihidroklorida (142-64-3)		5			159,05	Iritasi mata dan kulit; Sensitisasi kulit; Asma
	Piridin (110-86-1)	1				79,10	Iritasi kulit; Kerusakan di hati dan ginjal
★	Piretrum (80003-34-7)		5			345 (rata-rata)	Kerusakan di hati dan ginjal; Iritasi saluran nafas bawah
	Pirokatekol						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		1			266.50	Kerusakan hati; Iritasi mata; Cloracne
	----- Poliklorodipenil (54 % chlorine) 11097-69-1		0,5			328.40	----- Kerusakan hati; Iritasi saluran nafas atas; Cloracne
	Politetrafluoroetilen		B1				
	Potasium hidroksida (1310-58-3)				2	56,10	Iritasi saluran nafas atas, mata dan kulit
●	Propan (74-98-6)						Lihat gas-gas aliphatic hidrokarbon: Alkana (C1-C4)
★■	Propan sulfon (1120-71-4)					122,14	kanker
	Propargil alkohol (107-19-7)	1	2,3			56,06	Iritasi mata; Kerusakan hati dan ginjal

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
★■	Beta – Propiolakton (57-57-8)	0,5				72,06	Kanker kulit dan iritasi saluran nafas atas
	n- Propil alkohol (71-23-8)	100				60,09	Iritasi mata dan saluran nafas atas; Gangguan sistem saraf pusat
	n- Propil asetat (109-60-4)	200		250		102,13	Iritasi dan saluran nafas atas
★	Propilen (115-07-1)	500				42,08	Sesak nafas iritasi saluran nafas atas
★● ■	Propilen diklorida (78-87-5)	100				112,99	Iritasi saluran nafas atas; Efek terhadap berat badan
★■	Propilene imina (75-55-8)	0,2		0,4		57,09	Iritasi saluran nafas atas; Kerusakan di ginjal
★● ■	Propilen oksida (75-56-9)	20	48;A3			58,08	Iritasi mata dan saluran nafas atas
▲	Propilen glikol dinitrat (6423-43-4)	0,05				166,09	Sakit kepala; Gangguan sistem saraf 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		40		105,09	Mual; Sakit kepala
	Propin						Lihat Metil Asetilen
★■	Beta- Propiolakton (57-57-8)	0,5				72,06	Iritasi saluran nafas atas
★	Propoxur, Aprocarb (114-26-1)		0,5			209,24	Penghambatan kolinesterase
	Quinon (106-51-4)	0,1				108,09	Iritasi mata; Kerusakan di kulit
	RDX						Lihat siklonit
★	Resorsinol (108-46-3)	10;A4	45;A4	20;A4	90;A4	110,11	
● ★● ★●	Rhodium (7440-16-6)		1;A4			102,91	
★●	Garam-garam tidak larut sebagai Rh		1;A4			Bervariasi	bervariasi
★●	Garam-garam larut sebagai Rh		0,01;A4				
★	Ronnel,Fenchlorphos (299-84-3)		10;A4			321,57	
	Rosin (8050-09-7)					NA	Sensitizer, pemaparan serendah mungkin
★	Rotenon (83-79-4)		5;A4			391,41	
	Rouge		10 (e); A4				
	Sayur, mist minyak		10				
	Selenium & Persenyawaan sebagai Se (77-82-49-2)		0,2			78,96	
	Semen Portland (65997-15-1)		10 (e)			-	
	Selenium heksa fluoride (7783-79-1) sebagai Se	0,05	0,16			192,96	
	Sellulosa (9004-34-6)		10				
	Sesium hidroksida (21351-79-1)		2			149,92	
★	Seson (136-78-7)		10;A4			309,13	
	Sianida asam dan garam sebagai CN			T 4,7	T 5		Kulit
	Asam sianida (74-90-8)						
	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	
	Sianogen (460-19-5)	10	21			52,04	
	Sianogen klorida (506-77-4)			T 0,3	T 0,75	61,48	

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
★	Siheksatin (13121-70-5)		5;A4				
	Sikloheksan (110-82-7)	300	1030			84,16	
	Sikloheksanol (108-93-0)	50	206			100,16	Kulit
★	Sikloheksanon (108-94-1)	25;A4	100;A4			98,14	Kulit
	Sikloheksen (110-83-8)	300	1010			82,14	
★	Sikloheksilamin (108-91-8)	10;A4	41;A4			99,17	
	Siklonit (121-82-4)		(1,5)			222,26	Kulit
	Siklopentadien (542-92-7)	75	203			66,10	
	Siklopentan (287-92-3)	600	1720			70,13	
●	Silika – Amorf Diatomaceous Earth Uncalcined ) (61790-53-2)		10 (e)				
●	Partikel inhalebel Partikel respirabel Prespitad silica (112926-00-8)		3 (e)				
	Uap silica (69012-64-2)		10				
●■	Silika, fused (60676-86-0)		2(j)				
●	Silika, fused (60676-86-0)		0,1 (j)				
●	Silika, gel (11292-00-8)		10				
■	Silika – kristalin Kristabalit (14464-46-1)		0,05 (j)			60,09	Mengandung kwarsa respiable
●	Kwarsa (14808-60-7)		0,1 (j)				
●	Tridimid (15468-32-3)		0,05 (j)				
●	Tripoli (1317-95-9)		0,1 (j)				
	Silikon (7440-21-3)		10 (e)				
★	Silikon karbida (409-21-2)		10 (e), A4			40,10	
	Silikon tetrahidrida (7803-62-5)	5	6,6			32,12	
	Silan						Lihat silikontetrahidrit
	Soap stone Debu inhalabel Debu respirabel		6 (e) 3 (j)			-	
★	Sodium ajid (26628-22-8) Sebagai sodium ajid  Sebagai uap asam hidrazoik				T 0,29;A4  T 0,11;A4	65,02	
★	Sodium bisulfit (7631-90-5)		5;A4			104,07	
	Sodium 2,4 dikloro fenoksietil sulfat						Lihat seson
	Sodium fluoro asetat (62-74-8)		0,05			100,02	Kulit
	Sodium hidroksida (1310-73-2)				T 2	40,01	
★	Sodium metabisulfit (7681-57-4)		5;A4			190,13	
★	Starch (Kanji) (9005-25-8)		10;A4			-	
★	Stearat		10;A4			Bervariasi	
	Systoks						Lihat demeton
	Stibin (7803-52-3)	0,1	0,51				
■ ▲	Stiren monomor (100-42-5)	(50)	(213)	(100)	(426)	104,16	Kulit
	Strikhnin (57-24-9)	0,15				334,40	
●	Stoddard, pelarut (8052-41-3)	100	525			140,00	
	Strontium kromat (7789-06-2)		0,0005; A2			203,61	Sebagai Cr
	Subtilisin (1395-21-7)				T. 0,0000 6(m)	-	100 % kristal enzim murni

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
★	Sukrose (57-50-1)		10;A4			342,30	
	Sulfometuron metal (74222-97-2)		5;A4			364,38	
	Sulfotep (3689-24-5)		0,2;A2			322,30	Kulit
★	Sulfur dioksida (7446-09-5)		-		0,25;A4	64,07	Gangguan fungsi paru
	Sulfur heksafluorida (2551-62-4)	1000	5970			146,07	
	Sulfuril fluoride (2699-79-8)	5	21	10	42	102,07	
	Sulfur monoklorida (10025-67-9)			T 1	T. 5,5	135,03	
	Sulfur pentafluorida (5714-22-7)			T. 0,1	T. 0,10	254,11	
	Sulfur tetrafluorida (7783-60-0)			T. 0,1	T. 0,44	-	
★	Sulprofos (35400-43-2)		1;A4			322,43	
★	2,4,5T (Triklor phenoxy acetic acid) (93-76-5)		10;A4			255,49	
	Talk tidak mengandung serat asbes (14807-96-6)		2 (j) A4				
■	Talk (mengandung serat asbes)		Mema- kai NAB asbes			-	
	Tantalum, oksida dan logam debu (7440-25-7) sebagai Ta		5				
	TEDP						Lihat sulfotep
▲	TEPP (107-49-3)	0,004	0,047			290,20	Kulit
	Teflon						Lihat Politetra fluoroetilen
	Tellurium dan persenyawaan sebagai Te (13494-80-9)		0.1			127,60	
	Tellurium heksofluorida sebagai Te (7783-80-4)	0.02	0.1			241,61	
▲	Temefos (3383-96-8)		10			466,46	
	Tembakau						Lihat Nikotin
	Ter batubara (benzene, antrasen, fenantren, akridin, krisen, piren)						Lihat koal, tar
	Terfenil (26140-60-3)			T 0.53	T 5	230,31	
	Terpentin (8006-64-2)	100	556				
★●	Tetra etil timah hitam sebagai Pb (78-00-2)		0.1 (o).A4			267,33	Kulit
	Tetra hidrofuran (109-99-90)	200	590	250	737	72,10	
	1,1,2,2 tetra bromo etana (79-27-6)	0,1				345,7	Iritasi mata, infeksi saluran pernafasan atas, odem paru, kerusakan hati
	1.1.2.2-Tetrakloro-1.2-difluoretan (76-12-0)	500	4170			203,83	
	1.1.1.2-Tetrakloro-2.2-difluoretan (76-11-9)	500	4170			203,83	
★■	1.1.2.2- tetrakloroetan (79-34-5)	1;A4				167,86	Kulit
	Tetrakloroetilen					165,80	Lihat Perkloroetilen
	Tetraklorometan						Lihat Karbon tetraklorida
	Tetrakloronaftalen (1335-88-2)		2			265,96	
	Tetrametil suksinonitril (333-52-6)	0.5	2.8			136,20	Kulit
●	Tetrametil timah hitam (75-74-1) sebagai Pb		0.15 (o)			267,33	Kulit
★	Tetranitrometan (509-14-8)	0.005; A3	0.04;A3			196,04	
	Tetrasodium pirofosfat (7722-88-5)		5				

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Tetрил (479-45-8)		1.5			287,15	
	Thallium (7440-28-0)logam dan persenyawaan larut sebagai Tl		0.1			204,37 Bervariasi	Kulit
*	4.4 Tiobis (6-tert-butyl-m- kresol) (96-69-5)		10;A4			358,52	
*	Thiram, Thiram (137-26-8)		1;A4			240,44	
▲■	Timah hitam, logam dan persenyawaan anorganik sebagai Pb (7439-92-1)		0.05;A3				
●■	Timah hitam arsenat sebagai Pb <sub>3</sub> (AsO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> (7784- 40-9)		0.15				
●■	Timah hitam kromat (7758- 97-6) sebagai Pb sebagai Cr		0.05;A2 0.012;A 2				
	Timah putih (7440-31-5) Logam Oksida dan persenyawaan anorganik (kecuali, Sn H <sub>4</sub> , sebagai Sn) Persenyawaan organic Sn		2  2 0.1;A4				Kulit
	Timbal arsenat						Lihat timah hitam arsenat, reproduksi
	Tionil klorida (7719-09-7)			T1	T4,9	118,98	
*● ■	Titanium dioksida (13463- 67-7)		10;A4			79,90	
	1.2.4-Trikloro benzene (120- 82-1)			T5	T37	181,46	
*	Trikloro fluoro metan (75-69- 4)			T 1000;A4	T5620;A 4	137,38	
	Trikloro nitro metan						Lihat kloropikrin
*■	1.2.3-Trikloro propan (96-18- 4)	10;A3	60;A3			147,43	Kulit
*	1.1.2-Trikloro – 1.2.2 - Trifluoroetan (76-13-1)	1000; A4	7670;A4	1250;A4	9590;A4	187,40	
	Trisiklohexiltin hidrosida						Lihat seheksatin
	Tridimit						Lihat silica kristalin
	Trietanolamin (102-71-6)		5			149,22	
	Trimetilik anhidrid (552-30-3)				T0,04	192,12	
	Trimetilamin (75-50-3)	5	12	15	36	101,19	
	Trimetil fosfit (121-45-9)	2	10			124,08	
	Tripoli						Lihat silica kristalin
	Toxaphene						Lihat Khlorinated camfen
*	Toluen (108-88-3)	50;A4	188;A4			92,13	Kulit
*● ■	Toluen -2.4 – diisosiyanat (584-84-9)	0.005; A4	0.036;A 4	0.02;A4	0.14;A4	174,15	
*■	o – Toluidin (119-93-7)	A3	A3				Kulit
*●	o – Toluidin (95-53-4)	2;A3	8.8;A3			107,15	Kulit
▲■	m – Toluidin (108-44-1)	2;A4	8.8;A4			107,15	Kulit
*● ▲■	p- Toluidin (106-49-0)	2;A3	8.8;A3			107,15	Kulit
	Toluol						Lihat Toluena
	Tributil fosfat (126-73-8)	0,2	2,2			266,32	
	Trietilamin (121-44-8)	1;A4	4,1;A4	3,A4	12,A4	101,19	Kulit
*	Trifenil fosfat (115-86-6)		3;A4				
	Trifluorobromometan ( 75- 63-8)	1000	6090			148,92	
	1,1,1 - Trikloroetan						Lihat Metilkloroform
*■	1,1,2 – Trikloroetan (79-00-5)	10;A4	55;A4				
▲● ■	Trikloroetilen (79-01-6)	50;A5	269;A5	100,A5	573;A5		

Notasi	NAMA BAHAN KIMIA DAN NOMOR CAS	NAB		PSD/KTD		Berat Molekul (BM)	Keterangan
		BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Triklorometan						Lihat kloroform
	Trikloronaftalen (1321-65-9)		5				Kulit
	Trimetilbenzen (25551-13-7)	25	123			120,19	
	2,4,6 – Trinitrofenol metilnitramin						Lihat Tetril
■	2,4,6Trinitrotoluen (TNT) (118-96-7)		(0,5)			227,13	Kulit
	Trifenil amin (603-34-9)		5				
	Triortokresilfosfat (78-30-8)		0,1;A4			368,37	
	Tungsten dan persenyawaannya (7440-33- 7) sebagai W Larut tidak larut		1 5			183,85	Bervariasi
★● ■	Uranium (7440-61-1) (persenyawaan larut dan tidak larut sebagai U)		0,2;A1		0,6;A1	238,03	Bervariasi
★▲	Vanadium Pentoksida (V2O5) sebagai C205 (1314- 62-1) respirabel atau uap logam		0,05;A4			181,88	
	n- Valeraldehid (110-62-3)	50	176			86,13	
★● ■	Viniliden klorida (75-35-4)	5;A3	20;A3	20;A3	79;A3	106,96	
●	Vinil asetat (108-05-4)	10;A3	35;A3	15;A3	53;A3	86,09	
	Vinil benzen						Lihat stiren
●■	Vinil bromida (593-60-2)	5;A2	22;A2			106,96	
●■	Vinil klorida (75-01-4)	5;A1	13;A1			62,50	
	Vinil sianida						Lihat Akrilonitril
★	Vinil toluen (25013-15-4)	50;A4	242;A4	100;A4	483;A4	118,18	
★	4 – Vinil sikloheksen (100- 40-3)	0,1; A3	0,44;A3			108,18	Kulit
★■	Vinil sikloheksen dioksida (106-87-6)	0,1; A3	0,57;A3			140,18	Kulit
★●	VM & P Nafta (8032-32-4)	300; A5	1370;A3				
	Warfarin, (81-81-2)		0,1			308,32	
★▲	Xilen (1330-20-7) (o,m,p- isomer)	100; A4	434;A4	150;A4	651;A4	106,16	Reproduksi
	m-Xilen (1477-55-0)				T 0,1	136,20	Kulit; Reproduksi
★▲	Xilidin (1300-73-8)	0,5; A3	2,5;A3			121,18	Kulit
	Yodium						Lihat lodin
	Ytrium (7440-65-5) logam persenyawaan Y		1			88,91	
★	Zirkonium dan persenyawaannya sebagai Zn (7440-67-7)		5;A4	10;A4		91,22	
	Zink klorida (7646-85-7)		1		2	136,29	Uap
	Zink kromat (13530-65-9); sebagai Zn.		0,01;A1			Bervariasi	
	Zink oksida (1314-13-2) Uap, Debu		5 10 (e)			81,37	

Ditetapkan di Jakarta  
pada tanggal 28 Oktober 2011

MENTERI  
TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

Drs.H.A.MUHAIMIN ISKANDAR, M.Si.