

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Keselamatan dan kesehatan kerja difilosofikan sebagai suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohani tenaga kerja pada khususnya dan manusia pada umumnya, hasil karya dan budayanya menuju masyarakat makmur dan sejahtera. Sedangkan pengertian secara keilmuan adalah suatu ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam usaha mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja.

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) tidak dapat dipisahkan dengan proses produksi baik jasa maupun industri. Perkembangan pembangunan setelah Indonesia merdeka menimbulkan konsekwensi meningkatkan intensitas kerja yang mengakibatkan pula meningkatnya resiko kecelakaan di lingkungan kerja.

Hal tersebut juga mengakibatkan meningkatnya tuntutan yang lebih tinggi dalam mencegah terjadinya kecelakaan yang beraneka ragam bentuk maupun jenis kecelakaannya. Sejalan dengan itu, perkembangan pembangunan yang dilaksanakan tersebut maka disusunlah UU No.14 tahun 1969 tentang pokok-pokok mengenai tenaga kerja yang selanjutnya mengalami perubahan menjadi UU No.12 tahun 2003 tentang ketenaga kerjaan.

Dalam pasal 86 UU No.13 tahun 2003, dinyatakan bahwa setiap pekerja atau buruh mempunyai hak untuk memperoleh perlindungan atas keselamatan dan kesehatan kerja, moral dan kesusilaan dan perlakuan yang sesuai dengan harkat dan martabat serta nilai-nilai agama.

Untuk mengantisipasi permasalahan tersebut, maka dikeluarkanlah peraturan perundangan-undangan di bidang keselamatan dan kesehatan kerja sebagai pengganti peraturan sebelumnya yaitu Veiligheids Reglement, STBl No.406 tahun 1910 yang dinilai sudah tidak memadai menghadapi kemajuan dan perkembangan yang ada.

Peraturan tersebut adalah Undang-undang No.1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja yang ruang lingkupnya meliputi segala lingkungan kerja, baik

di darat, didalam tanah, permukaan air, di dalam air maupun udara, yang berada di dalam wilayah kekuasaan hukum Republik Indonesia.

Undang-undang tersebut juga mengatur syarat-syarat keselamatan kerja dimulai dari perencanaan, pembuatan, pengangkutan, peredaran, perdagangan, pemasangan, pemakaian, penggunaan, pemeliharaan dan penyimpanan bahan, barang produk teknis dan aparat produksi yang mengandung dan dapat menimbulkan bahaya kecelakaan.

Walaupun sudah banyak peraturan yang diterbitkan, namun pada pelaksanaannya masih banyak kekurangan dan kelemahannya karena terbatasnya personil pengawasan, sumber daya manusia K3 serta sarana yang ada. Oleh karena itu, masih diperlukan upaya untuk memberdayakan lembaga-lembaga K3 yang ada di masyarakat, meningkatkan sosialisasi dan kerjasama dengan mitra sosial guna membantu pelaksanaan pengawasan norma K3 agar terjalan dengan baik.

Berdasarkan UU RI No.23 Tahun 1997, limbah adalah sisa suatu usaha atau kegiatan. Limbah merupakan buangan dalam bentuk zat cair yang mengandung bahan berbahaya dan beracun yang karena sifat dan konsentrasinya atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemari atau merusak lingkungan hidup, dan membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya. Hampir semua kegiatan manusia akan menghasilkan limbah cair ini, termasuk kegiatan industrialisasi.

Air limbah adalah sisa air yang digunakan dalam industri atau rumah tangga yang dapat mengandung zat tersuspensi dan zat terlarut. Air limbah adalah air yang dikeluarkan oleh industri akibat proses produksi dan pada umumnya sulit diolah karena biasanya mengandung beberapa zat seperti: pelarut organik zat padat terlarut, *suspended solid*, minyak, dan logam berat. Limbah cair adalah sisa dari suatu hasil usaha dan kegiatan yang berwujud cair, pada umumnya limbah cair yang dihasilkan oleh *voluters* baik limbah rumah tangga maupun industri adalah dalam bentuk air yang dibuang ke sungai (PP No. 82 tahun 2001).

2.1 Undang-Undang K3

1. Undang-Undang Uap Tahun 1930 (Stoom Ordonnantie).
2. Undang-Undang No 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.
3. Undang-Undang Republik Indonesia No 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan.

2.2 Peraturan Pemerintah terkait K3

1. Peraturan Uap Tahun 1930 (Stoom Verordening).
2. Peraturan Pemerintah No 7 Tahun 1973 tentang Pengawasan atas Peredaran, Penyimpanan dan Peredaran Pestisida.
3. peraturan Pemerintah No 19 Tahun 1973 tentang Pengaturan dan Pengawasan Keselamatan Kerja di Bidang Pertambangan.
4. Peraturan Pemerintah No 11 Tahun 1979 tentang keselamatan Kerja Pada Pemurnian dan Pengolahan Minyak dan Gas Bumi.

2.3 Peraturan Menteri terkait K3

1. Permenakertranskop RI No 1 Tahun 1976 tentang Kewajiban Latihan Hiperkes Bagi Dokter Perusahaan.
2. Permenakertrans RI No 1 Tahun 1978 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Pengangkutan dan Penebangan Kayu.
3. Permenakertrans RI No 3 Tahun 1978 tentang Penunjukan dan Wewenang Serta Kewajiban Pegawai Pengawas Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Ahli Keselamatan Kerja.
4. Permenakertrans RI No 1 Tahun 19879 tentang Kewajiban Latihan Hygienen Perusahaan Kesehatan dan Keselamatan Kerja bagi Tenaga Paramedis Perusahaan.
5. Permenakertrans RI No 1 Tahun 1980 tentang Keselamatan Kerja pada Konstruksi Bangunan.
6. Permenakertrans RI No 2 Tahun 1980 tentang Pemeriksaan Kesehatan Tenaga Kerja Dalam Penyelenggaraan Keselamatan Kerja.

7. Permenakertrans RI No 4 Tahun 1980 tentang Syarat-syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan.
8. Permenakertrans RI No 1 Tahun 1981 tentang Kewajiban Melapor Penyakit Akibat Kerja.
9. Permenakertrans RI No 1 Tahun 1982 tentang Bejana Tekan.
10. Permenakertrans RI No 2 Tahun 1982 tentang Kualifikasi Juru Las.
11. Permenakertrans RI No 3 Tahun 1982 tentang Pelayanan Kesehatan Tenaga Kerja.
12. Permenaker RI No 2 Tahun 1983 tentang Instalasi Alarm Kebakaran Otomatis.
13. Permenaker RI No 3 Tahun 1985 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pemakaian Asbes.
14. Permenaker RI No 4 Tahun 1985 tentang Pesawat Tenaga dan Produksi.
15. Permenaker RI No 5 Tahun 1985 tentang Pesawat Angkat dan Angkut.
16. Permenaker RI No 4 Tahun 1987 tentang Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja Serta Tata Cara Penunjukan Ahli Keselamatan Kerja.
17. Permenaker RI No 1 Tahun 1988 tentang Kualifikasi dan Syarat-syarat Operator Pesawat Uap.
18. Permenaker RI No 1 Tahun 1989 tentang Kualifikasi dan Syarat-syarat Operator Keran Angkat.
19. Permenaker RI No 2 Tahun 1989 tentang Pengawasan Instalasi-instalasi Penyalur Petir.
20. Permenaker RI No 2 Tahun 1992 tentang Tata Cara Penunjukan, Kewajiban dan Wewenang Ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
21. Permenaker RI No 4 Tahun 1995 tentang Perusahaan Jasa Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
22. Permenaker RI No 5 Tahun 1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

23. Permenaker RI No 1 Tahun 1998 tentang Penyelenggaraan Pemeliharaan Kesehatan Bagi Tenaga Kerja dengan Manfaat Lebih Dari Paket Jaminan Pemeliharaan Dasar Jaminan Sosial Tenaga Kerja.
24. Permenaker RI No 3 Tahun 1998 tentang Tata Cara Pelaporan dan Pemeriksaan Kecelakaan.
25. Permenaker RI No 4 Tahun 1998 tentang Pengangkatan, Pemberhentian dan tata Kerja Dokter Penasehat.
26. Permenaker RI No 3 Tahun 1999 tentang Syarat-syarat Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lift untuk Pengangkutan Orang dan Barang.

2.4 Keputusan Menteri terkait K3

1. Kepmenaker RI No 155 Tahun 1984 tentang Penyempurnaan keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor Kep 125/MEN/82 Tentang Pembentukan, Susunan dan Tata Kerja Dewan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional, Dewan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Wilayah dan Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
2. Keputusan Bersama Menteri Tenaga Kerja dan Menteri Pekerjaan Umum RI No 174 Tahun 1986 No 104/KPTS/1986 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Tempat Kegiatan Konstruksi.
3. Kepmenaker RI No 1135 Tahun 1987 tentang Bendera keselamatan dan Kesehatan Kerja.
4. Kepmenaker RI No 333 Tahun 1989 tentang Diagnosis dan Pelaporan Penyakit Akibat Kerja.
5. Kepmenaker RI No 245 Tahun 1990 tentang Hari Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional.
6. Kepmenaker RI No 51 Tahun 1999 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja.
7. Kepmenaker RI No 186 Tahun 1999 tentang Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja.

8. Kepmenaker RI No 197 Tahun 1999 tentang Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya.
9. Kepmenakertrans RI No 75 Tahun 2002 tentang Pemberlakuan Standar Nasional Indonesia (SNI) No SNI-04-0225-2000 Mengenai Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000) di Tempat Kerja.
10. Kepmenakertrans RI No 235 Tahun 2003 tentang Jenis-jenis Pekerjaan yang Membahayakan Kesehatan, Keselamatan atau Moral Anak.
11. Kepmenakertrans RI No 68 Tahun 2004 tentang Pencegahan dan Penanggulangan HIV/AIDS di Tempat Kerja.

2.5 Instruksi Menteri terkait K3

1. Instruksi Menteri Tenaga Kerja No 11 Tahun 1997 tentang Pengawasan Khusus K3 Penanggulangan Kebakaran.

2.6 Surat Edaran dan Keputusan Dirjen Pembinaan Hubungan Industrial dan Pengawasan Ketenagakerjaan terkait K3

1. Surat keputusan Direktur Jenderal Pembinaan Hubungan Industrial dan Pengawasan Ketenagakerjaan Departemen Tenaga Kerja RI No 84 Tahun 1998 tentang Cara Pengisian Formulir Laporan dan Analisis Statistik Kecelakaan.
2. Keputusan Direktur Jenderal Pembinaan Hubungan Industrial dan Pengawasan Ketenagakerjaan No 407 Tahun 1999 tentang Persyaratan, Penunjukan, Hak dan Kewajiban Teknisi Lift.
3. Keputusan Direktur Jenderal Pembinaan Hubungan Industrial dan Pengawasan Ketenagakerjaan No 311 Tahun 2002 tentang Sertifikasi Kompetensi Keselamatan dan Kesehatan Kerja Teknisi Listrik.

2.7 Pengertian Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menurut Para Ahli

Berikut merupakan pengertian Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menurut para ahli yaitu :

1. Kepmenaker Nomor 463/MEN/1993

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) ialah suatu upaya perlindungan yang ditujukan supaya tenan kerja dan orang lainnya ditempat kerja/perusahaan selalu dalam keadaan selamat dan sehat, serta agar setiap sumber produksi dapat digunakan secara aman dan efisien.

2. Undang – Undang Ketenagakerjaan No.13 Tahun 2003 pasal 87

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yaitu setiap perusahaan wajib menerapkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang terintegrasi dengan sistem manajemen perusahaan.

3. OHSAS

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yakni salah satu kondisi dan faktor yang mempengaruhi keselamatan dan kesehatan kerja serta orang lan yang berada di tempat kerja.

4. World Health Organization (WHO)

K3 ialah sebuah upaya yang bertujuan untuk meningkatkan dan memelihara derajat kesehatan fisik, mental dan sosial yang setinggi-tingginya bagi pekerja di semua jenis pekerjaan, pencegahan terhadap gangguan kesehatan pekerja yang disebabkan oleh kondisi pekerjaan; perlindungan bagi pekerja dalam pekerjaannya dari risiko akibat faktor yang merugikan kesehatan.

5. Flippo

K3 yaitu pendekatan yang menentukan standar yang menyeluruh dan spesifik, penentuan kebijakan pemerintah atas praktek-praktek perusahaan di tempat kerja dan pelaksanaannya melalui surat panggilan, denda, dan sanksi lain.

6. Widodo

K3 ialah salah satu bidang yang berhubungan dengan kesehatan, keselamatan, dan kesejahteraan manusia yang bekerja di sebuah institusi maupun lokasi proyek.

7. Mathis dan Jackson

K3 adalah salah satu kegiatan yang menjamin terciptanya kondisi kerja yang aman, terhindar dari gangguan fisik dan mental melalui pembinaan dan pelatihan, pengarahan dan kontrol terhadap pelaksanaan tugas dari karyawan dan pemberian bantuan sesuai dengan aturan yang berlaku, baik dari lembaga pemerintah maupun perusahaan dimana mereka bekerja.

8. Hadiningrum

K3 yakni pengawasan terhadap SDM, mesin, material, dan metode yang mencakup lingkungan kerja agar pekerja tidak mengalami kecelakaan.

9. Ardana

K3 ialah upaya perlindungan yang ditujukan agar tenaga kerja dan orang lain di tempat kerja selalu dalam keadaan selamat dan sehat sehingga setiap sumber produksi bisa digunakan secara aman dan efisien.

10. Dainur

K3 merupakan keselamatan yang berkaitan dengan hubungan tenaga kerja dengan peralatan kerja, bahan dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan cara-cara melakukan pekerjaan tersebut.

2.8 Ruang Lingkup Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Berikut Ruang Lingkup Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yaitu:

1. Lingkungan Kerja

Ini yakni lokasi dimana para pekerja melakukan aktifitas bekerja. Kondisi lingkungan kerja harus memadai (suhu, ventilasi, penerangan, situasi) untuk meminimalisir potensi terjadinya kecelakaan atau penyakit.

2. Alat Kerja dan Bahan

Ini ialah semua alat kerja dan bahan yang dibutuhkan suatu perusahaan untuk memproduksi barang/ jasa. Alat-alat kerja dan bahan merupakan penentu dalam proses produksi, tentunya kelengkapan dan kondisi alat kerja dan bahan harus diperhatikan.

3. Metode Kerja

Ini merupakan standar cara kerja yang harus dilakukan oleh pekerja agar tujuan pekerjaan tersebut tercapai secara efektif dan efisien, serta keselamatan dan kesehatan kerja terjaga dengan baik. Misalnya, pengetahuan tentang cara mengoperasikan mesin dan juga alat pelindung diri yang sesuai standar.

2.9 Jenis Bahaya Dalam Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

1. Bahaya Jenis Kimia

Jenis bahaya kimia berasal dari berbagai bahan kimia yang berpotensi merusak kesehatan jika terhirup atau terjadi kontak.

Contoh bahaya K3 jenis kimia yakni :

- Gas bahan kimia yang beracun
- Uap bahan kimia
- Abu sisa pembakaran bahan kimia

2. Bahaya Jenis Fisika

Bahaya ini berasal dari berbagai hal yang berhubungan dengan fisika dan berpotensi merusak kesehatan dan keselamatan jika terjadi kontak.

Contoh bahaya K3 jenis fisika ialah :

- Temperatur ekstrim (terlalu dingin atau terlalu panas).
- Suara terlalu bising yang dapat membuat pendengaran rusak.

- Kondisi udara yang tidak wajar

3. Bahaya Jenis Pekerjaan

Bahaya ini berasal dari jenis pekerjaan atau proyek yang berpotensi merusak kesehatan dan mengancam keselamatan jiwa pekerja.

Contoh bahaya K3 jenis ini yaitu :

- Penerangan di lokasi kerja sangat minim yang berpotensi mengakibatkan kerusakan penglihatan.
- Pekerjaan pengangkutan barang/ material menggunakan manusia yang kurang hati-hati dan mengakibatkan luka atau cedera.
- Peralatan dan pengamanan yang kurang lengkap yang dapat mengakibatkan pekerja terluka atau cedera.

2.10 Pengertian dan Jenis – jenis alat pelindung diri

Pengertian(Definisi) Alat Pelindung Diri (APD) ialah kelengkapan wajib yang digunakan saat bekerja sesuai dengan bahaya dan resiko kerja untuk menjaga keselamatan tenaga kerja itu sendiri maupun orang lain ditempat kerja

1. Safety Helmet

Safety helmet berfungsi sebagai pelindung kepala dari benda yang bisa mengenai kepala secara langsung.



Gambar 2.1 Safety Helmet

2. Safety Belt

Safety belt berfungsi sebagai pelindung diri ketika pekerja bekerja/berada di atas ketinggian.



Gambar 2.2 Safety Belt

3. Safety Shoes

Safety shoes berfungsi untuk mencegah kecelakaan fatal yang menimpa kaki karena benda tajam atau berat, benda panas, cairan kimia dan sebagainya.



Gambar 2.3 Safety Shoes

4. Sepatu Karet

Sepatu karet (sepatu boot) adalah sepatu yang didesain khusus untuk pekerja yang berada di area basah (becek atau berlumpur). Kebanyakan sepatu karet di lapisi dengan metal untuk melindungi kaki dari benda tajam atau berat, benda panas, cairan kimia, dsb.

5. Sarung Tangan

Berfungsi sebagai alat pelindung tangan pada saat bekerja di tempat atau situasi yang dapat mengakibatkan cedera tangan. Bahan dan bentuk sarung tangan di sesuaikan dengan fungsi masing-masing pekerjaan.



Gambar 2.4 Sarung Tangan

6. Masker (Respirator)

Berfungsi sebagai penyaring udara yang dihirup saat bekerja di tempat dengan kualitas udara buruk (misal berdebu, beracun, dsb).



Gambar 2.5 Masker

7. Jas Hujan (Rain Coat)

Berfungsi melindungi dari percikan air saat bekerja (misal bekerja pada waktu hujan atau sedang mencuci alat).



Gambar 2.6 Jas Hujan

8. Kaca Mata Pengaman (Safety Glasses)

Berfungsi sebagai pelindung mata ketika bekerja (misalnya mengelas).



Gambar 2.7 Kaca Mata Pengaman

9. Penutup Telinga (Ear Plug)

Berfungsi sebagai pelindung telinga pada saat bekerja di tempat yang bising

10. Pelindung Wajah (Face Shield)

Berfungsi sebagai pelindung wajah dari percikan benda asing saat bekerja (misal pekerjaan menggerinda).

2.11 Cara Menggunakan APD

Secara teknis APD tidaklah secara sempurna dapat melindungi tubuh tetapi akan dapat meminimaliasi tingkat keparahan kecelakaan atau keluhan / penyakit yang terjadi. Dengan kata lain, meskipun telah menggunakan APD upaya pencegahan kecelakaan kerja secara teknis, teknologis yang paling utama. APD dipakai apabila usaha rekayasa (engineering) dan cara kerja yang aman (work praktis) telah maksimum. Dalam penggunaan APD masih memiliki beberapa kelemahan seperti :

- a. Kemampuan perlindungan yang tidak sempurna
- b. Tenaga kerja tidak merasa aman
- c. Komunikasi terganggu

Adapun jenis – jenis Alat Pelindung diri yang digunakan yaitu :

- a. Alat pelindung kepala
 - Topi pengaman (safety helmet), untuk melindungi kepala dari benturan atau pukulan benda – benda
 - Topi / Tudung, untuk melindungi kepala dari api, uap, debu, kondisi iklim yang buruk.

- Tutup kepala, untuk melindungi kebersihan kepala dan rambut
- b. Alat pelindung telinga
 - Sumbat telinga (ear plug)
 - Tutup telinga (ear muff)
- c. Alat pelindung muka dan mata (face shield)
 - Kaca mata biasa
 - Goggles
- d. Alat perlindungan pernafasan
 - Respirator yang sifatnya memurnikan udara
 - Respirator yang dihubungkan dengan supply udara bersih
 - Respirator dengan supply oksigen
- e. Pakaian kerja

Pakaian kerja khusus untuk pekerjaan dengan sumber – sumber bahaya tertentu seperti :

 - Terhadap radiasi panas
 - Terhadap radiasi mengion
 - Terhadap cairan dan bahan – bahan kimia

Pakaian pelindung dipakai pada tempat kerja tertentu misalnya Apron (penutup / menahan radiasi), yang berfungsi untuk menutupi sebagian atau seluruh badan dari panas, percikan api, pada suhu dingin, cairan kimia, oli, dari gas berbahaya atau beracun, serta dari sinar radiasi.
- f. Tali / sabuk Pengaman

Berguna untuk melindungi tubuh dari kemungkinan terjatuh, biasanya digunakan pada pekerjaan konstruksi dan memanjat serta tempat tertutup atau boiler
- g. Sarung Tangan

Fungsinya melindungi tangan dan jari – jari dari api, panas, dingin, radiasi, listrik, bahan kimia, benturan dan pukulan, lecet dan infeksi.
- h. Pelindung kaki

Fungsinya untuk melindungi kaki dari tertimpah benda – benda berat, terbakar karena logam cair, bahan kimia, tergelincir, tertusuk.

Namun demikian APD memiliki syarat – syarat sebagai berikut :

1. Enak dipakai
2. Tidak mengganggu
3. Memberikan perlindungan yang efektif sesuai dengan jenis bahaya tempat kerja.

2.12 Jenis Limbah Domestik

Berdasarkan jenisnya, limbah domestik dapat digolongkan menjadi:

1. Air limbah yang berasal dari kakus disebut sebagai *black water*.
2. Air limbah yang berasal dari kamar mandi, tempat mencuci pakaian, tempat mencuci piring dan peralatan dapur disebut sebagai *grey water*. (Nasrullah, 2007).

2.13 Pengertian Limbah Tinja

Tinja adalah bahan buangan yang dikeluarkan dari tubuh manusia melalui anus dan merupakan sisa dari proses pencernaan makanan di sepanjang sistem saluran pencernaan (*tractus digestifus*) (Azwar, 1995). Lumpur tinja adalah seluruh isi tangki septik, cubluk tunggal atau endapan lumpur dari *underfloor* unit pengolahan air limbah lainnya yang pembersihannya dilakukan dengan mobil.

Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja disebut IPLT, adalah instalasi pengolah air limbah yang didesain untuk hanya menerima lumpur tinja melalui mobil atau gerobak tinja (tanpa perpipaan). Sedangkan *septic tank* berasal dari kata *septic*, yang berarti pembusukan secara anaerobik. Nama *septic tank* dipergunakan karena dalam sistem ini terlibat proses pembusukan yang dilakukan oleh kuman-kuman pembusuk yang sifatnya anaerob.

Septic tank bisa terdiri atas dua bak atau lebih, dapat pula terdiri dari satu bak saja tetapi diatur sedemikian rupa (misalnya dengan memasang beberapa sekat atau tembok penghalang) sehingga dapat memperlambat pengaliran air kotor di dalam bak tersebut.

2.14 Karakteristik Limbah Tinja

Definisi lumpur tinja adalah buangan organik yang terdiri dari campuran lumpur, bahan-bahan yang mengandung lemak, dan air buangan yang merupakan endapan hasil pemompaan suatu tangki septik ((EPA), 1994). Keberadaan lumpur tinja ditandai dengan bau. Karakteristik ini membuat lumpur tinja sulit untuk diolah dan ditangani.

Beberapa parameter diantaranya BOD₅, COD, TSS, lemak dan minyak, pasir (*grit*), bau, dan nutrisi menunjukkan karakteristik lumpur tinja melebihi air buangan domestik. Lumpur tinja mempunyai konsentrasi BOD sekitar 30 – 50 kali lebih tinggi daripada air buangan domestik, sedangkan konsentrasi suspended solid lebih tinggi 10 – 50 kali air buangan domestik. Begitu juga dengan konsentrasi nutrisi, dalam hal ini nitrogen dan fosfor. ((EPA), 1994)

Karakteristik lumpur tinja sebenarnya sangat bervariasi dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Variasi ini disebabkan oleh beberapa faktor menurut Metcalf and Eddy (2003), yaitu :

1. Jumlah pemakai
2. Kebiasaan makan dan minum
3. Sumber lumpur tinja seperti dari tangki septik, jokaso, *vault toilet*, atau sumber ini akan menentukan kesegaran (*freshness*) lumpur tinja tersebut
4. Desain dan ukuran tangki septik
5. Kondisi cuaca/iklim
6. Frekuensi Penyedotan/pengambilan lumpur tinja
7. Adanya infiltrasi air hujan ataupun air tanah

Sedangkan kuantitas lumpur tinja per orang per hari yang didapat dari literatur sangat bervariasi angkanya, dari yang terendah 0,3 liter/org/hari sampai angka tertinggi 13 liter/org/hari. Angka yang

paling banyak dilaporkan adalah antara 0,5 - 1,0 liter/org/hari.

2.15 Baku Mutu Limbah Domestik

Adapun baku mutu limbah domestik berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik sebagai berikut:

Tabel 2.1 Baku Mutu Limbah Domestik

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
pH	-	6 - 9
BOD	mg/L	30
COD	mg/L	100
TSS	mg/L	30
Minyak & lemak	mg/L	5
Amoniak	mg/L	10
Total Coliform	jumlah/100mL	3000
Debit	L/orang/hari	100

Sumber: Permen LHK RI Nomor
P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air
Limbah Domestik

Keterangan:

(*) Rumah susun, penginapan, asrama, pelayanan kesehatan, lembaga pendidikan, perkantoran, perniagaan, pasar, rumah makan, balai pertemuan, arena rekreasi, permukiman, industri, IPAL kawasan, IPAL permukiman, IPAL perkotaan, pelabuhan, bandara, stasiun kereta api, terminal, dan lembaga pemasyarakatan.

2.16 Sistem Pengolahan Lumpur Tinja

Untuk memilih teknologi pada sarana domestik harus disesuaikan dengan kondisi fisik dan sosial budaya setempat. Sistem yang dapat diterapkan untuk menangani dan mengelola air buangan pada suatu daerah terbagi atas 2 sistem.

Sistem Sanitasi Setempat (On Site Sanitation)

Menurut Ayi Fajarwati (2000), sistem sanitasi setempat (*on site sanitation*) adalah sistem pembuangan air limbah dimana air limbah tidak dikumpulkan serta disalurkan ke dalam suatu jaringan saluran yang akan membawanya ke suatu tempat pengolahan air buangan atau badan air penerima, melainkan dibuang di tempat.



Gambar 2.8 Diagram Sistem Pengolahan Limbah Tinja Setempat (on site)

Pengolahan secara sistem setempat diterapkan dengan menggunakan cubluk individu, cubluk komunal, dan tangki septik yang dilengkapi dengan bidang resapan. Sarana tangki septik digunakan untuk mengalirkan air limbah ke jaringan perpipaan air buangan.

Sistem Sanitasi Terpusat (*Off Site Sanitation*)

Sistem sanitasi terpusat (*off site sanitation*) merupakan sistem pembuangan air buangan rumah tangga (mandi, cuci, dapur, dan limbah kotoran) yang disalurkan keluar dari lokasi pekarangan masing-masing rumah ke saluran pengumpul air buangan dan selanjutnya disalurkan secara terpusat ke bangunan pengolahan air buangan sebelum dibuang ke badan perairan (Ayi Fajarwati, 2000).



Gambar 2.9 Diagram Sistem Pengolahan Limbah Tinja Terpusat (off site)

Pengolahan dilakukan pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), sarana yang diperlukan dalam sistem terpusat ini adalah jaringan pipa atau saluran air limbah dan bangunan pengolahan air limbah (*Waste Water Treatment Plant*).

2.17 Tangki septik

Tangki septik merupakan salah satu kelengkapan pada suatu bangunan dimana fungsinya sebagai instalasi pengolahan air kotor (air limbah) terutama dari kakus atau WC. Oleh karena itu, desain suatu bangunan harus dilengkapi dengan instalasi pengolahan air limbah, apabila instalasi air kotor ini tidak diperhatikan akibatnya akan terjadi pencemaran bagi lingkungan, kotor dan menjijikan bagi rumah disekitarnya.

Tata Cara Perencanaan Tangki Septik Dengan Sistem Resapan SNI : 03-2398- 2002

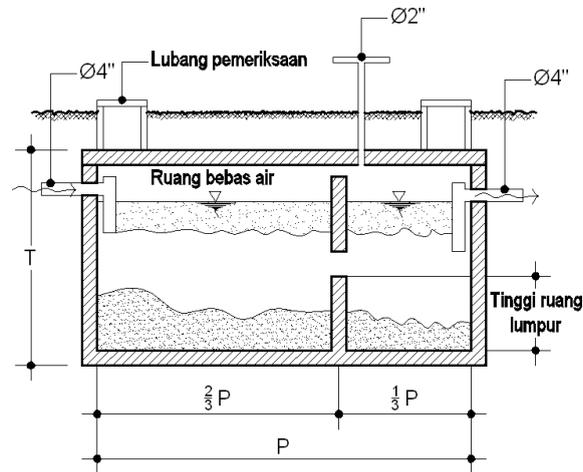
Tata cara perencanaan tangki septik dengan sistem resapan dimaksudkan sebagai acuan dan masukan bagi perencana dalam prosedur pembangun tangki septik dengan sistem resapan dengan ukuran dan batasan untuk menentukan kebutuhan minimum fasilitas tangki septik dengan sistem resapan pada kawasan permukiman. Tata cara ini merupakan revisi SNI 03-2398- 1991 (Tata Cara Perencanaan Tangki Septik), yang direvisi atau ditambah dengan persyaratan teknis ukuran tangki septik dan jarak minimum terhadap bangunan.

Persyaratan teknis meliputi bahan bangunan harus kuat, tahan terhadap asam dan kedap air, bahan bangunan dapat dipilih untuk bangunan dasar. Penutup dan pipa penyalur air limbah adalah batu kali, bata merah,

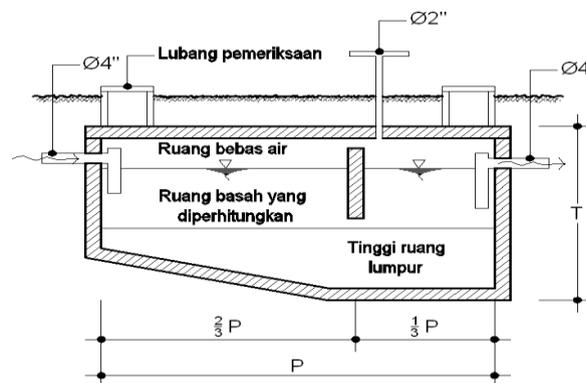
batako, beton bertulang, beton tanpa tulang, PVC, keramik, plat besi, plastik, dan besi. Bentuk dan ukuran tangki septik disesuaikan dengan Q jumlah pemakai, dan waktu pengurasan. Untuk ukuran kecil (1 KK) dapat berbentuk bulat \varnothing 1,20 m dan tinggi 1,5 m. Ukuran tangki septik sistem tercampur dengan periode pengurasan 3 tahun (untuk 1 KK, ruang basah $1,2 \text{ m}^3$, ruang lumpur $0,45 \text{ m}^3$, ruang ambang bebas $0,4 \text{ m}^3$ dengan Panjang 1,6 m, Lebar 0,8 m dan Tinggi 1,6 m) dan sistem terpisah dengan periode pengurasan 3 tahun (untuk 2 KK, ruang basah $0,4 \text{ m}^3$, ruang lumpur $0,9 \text{ m}^3$, ruang ambang bebas $0,3 \text{ m}^3$ dengan Panjang 1,6 m, Lebar 0,8 m dan Tinggi 1,3 m).

Pipa penyalur air limbah dari PVC, keramik atau beton yang berada diluar bangunan harus kedap air, kemiringan minimum 2 %, belokan lebih besar 45 % dipasang *clean out* atau pengontrol pipa dan belokan 90 % sebaiknya dihindari atau dengan dua kali belokan atau memakai bak kontrol. Dilengkapi dengan pipa aliran masuk dan keluar, pipa aliran masuk dan keluar dapat berupa sambungan T atau sekat, pipa aliran keluar harus ditekan (5-10) cm lebih rendah dari pipa aliran masuk. Pipa udara diameter

50 mm (2") dan tinggi minimal 25 cm dari permukaan tanah. Lubang pemeriksa untuk keperluan pengurasan dan keperluan lainnya. Tangki dapat dibuat dengan dua ruang dengan panjang tangki ruang pertama $2/3$ bagian dan ruang kedua $1/3$ bagian. Jarak tangki septik dan bidang resapan ke bangunan 1,5 m, ke sumur air bersih 10 m dan sumur resapan air hujan 5 m. Tangki septik dengan bidang resapan lebih dari 1 jalur, perlu dilengkapi dengan kotak distribusi.



Gambar 2.10 Tangki Septik Konvensional (Sumber: SNI 03-2398-2002)



Gambar 2.11 Modifikasi Tangki Septik (Sumber: SNI 03-2398-2002)

Perencanaan Tangki Septik

Bentuk tangki septik tidak berpengaruh banyak terhadap efisiensi degradasi material organik yang berlangsung didalamnya. Oleh karena itu, dapat digunakan tangki septik yang berbentuk silinder ataupun persegi panjang. Bentuk silinder biasanya digunakan untuk pengolahan air kotor dengan kapasitas kecil dengan minimum diameter 1,2 m dan

tinggi 1,0 m yang diperuntukkan untuk 1 (satu) keluarga atau rumah tangga.

Tangki septik terbagi menjadi 2 (dua) berdasarkan jenis air limbah yang masuk

kedalamnya yaitu tangki septik dengan sistem tercampur dan sistem terpisah. Tangki septik dengan sistem tercampur adalah tangki septik yang menerima air limbah tidak hanya air kotor dari kloset (WC) saja tetapi juga air limbah dari sisa mandi, mencuci ataupun kegiatan rumah tangga lainnya. Sementara itu, tangki septik dengan sistem terpisah adalah tangki septik yang hanya menerima air kotor dari kloset saja.

Jenis air limbah yang masuk akan menentukan dimensi tangki septik yang akan digunakan terkait dengan waktu detensi dan dimensi ruang-ruang (zona) yang berada di dalam tangki septik. Secara umum, tangki septik dengan bentuk persegi panjang mengikuti kriteria disain yang mengacu pada SNI 03-2398-2002 yaitu sebagai berikut:

- Perbandingan antara panjang dan lebar adalah (2-3) : 1
 - Lebar minimum tangki adalah 0,75 m
 - Panjang minimum tangki adalah 1,5 m
 - Kedalaman air efektif di dalam tangki antara (1-2,1) m
 - Tinggi tangki septik adalah ketinggian air dalam tangki ditambah dengan tinggi ruang bebas (*free board*) yang berkisar antara (0,2-0,4) m
 - Penutup tangki septik yang terbenam ke dalam tanah maksimum sedalam 0,4 m
- Bila panjang tangki lebih besar dari 2,4 m atau volume tangki lebih besar dari 5,6 m³, maka interior tangki dibagi menjadi 2 (dua) kompartemen yaitu kompartemen *inlet* dan kompartemen *outlet*. Proporsi besaran kompartemen inlet berkisar 75% dari besaran total tangki septik.

2.18 Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja

Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) merupakan salah satu upaya terencana untuk meningkatkan pengolahan dan pembuangan limbah yang akrab lingkungan. Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) adalah unsur/komponen sistem pengelolaan air limbah rumah tangga yang dibangun di daerah perkotaan dan berfungsi mengolah lumpur tinja (*faecal sludge/septage*) yang berasal dari tangki septik, sehingga hasil olahannya tidak membahayakan bagi kesehatan

masyarakat dan tidak mencemari lingkungan, jadi bahan baku IPLT adalah lumpur tinja yang terakumulasi di cubluk dan tangki septik yang secara reguler dikuras atau dikosongkan kemudian diangkut ke IPLT dengan menggunakan truk tinja. Proses penguraian lumpur tinja menggunakan proses biologis yang berlangsung dalam kondisi anaerobik (tanpa udara). Pengolahan lumpur tinja dilakukan dengan tujuan utama, yaitu:

1. Menurunkan kandungan zat organik dari dalam lumpur tinja.
2. Menghilangkan atau menurunkan kandungan mikroorganisme patogen (bakteri, virus, jamur dan lain sebagainya)

2.19 Komponen Sistem yang Mempengaruhi IPLT

Komponen sistem yang mempengaruhi keberhasilan beroperasinya IPLT, menurut Nasrullah (2007), dapat dianalisis dari aspek teknis, finansial, sosial ekonomi, lingkungan, dan regulasi. Menurut R. Pamekas (2006), kelangsungan operasional IPLT dipengaruhi oleh komponen masing masing sub sistem pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pembuangan serta pemanfaatan kembali lumpur tinja. Unsur-unsur yang mempengaruhi sub komponen sistem pengumpulan lumpur tinja meliputi:

1. Keberadaan dan jumlah serta sebaran fasilitas sanitasi setempat (cubluk, tangki septik).
2. Kemampuan fasilitas sistem sanitasi setempat (*on-site system*) mengolah beban cecair.
3. Waktu dan frekuensi penyedotan atau pengurasan.
4. Kemauan dan kemampuan masyarakat membayar tarif penyedotan dan pengangkutan serta pengolahan lumpur tinja.

Unsur-unsur yang mempengaruhi sub komponen sistem pengangkutan (transportasi) lumpur tinja meliputi :

1. Volume truk pengangkut lumpur tinja.

2. Jarak dan waktu tempuh serta frekuensi atau ritasi pengangkutan lumpur tinja.
3. Kepadatan lalu lintas.
4. Organisasi pengelola jasa pengangkutan lumpur tinja.
5. Tarif pengangkutan dan pengolahan lumpur tinja di IPLT.

Unsur-unsur yang mempengaruhi sub komponen sistem pengolahan lumpur tinja meliputi :

1. Tepat atau tidaknya disain IPLT dengan kualitas lumpur tinja yang akan diolah.
2. Kemampuan IPLT mengolah lumpur tinja.
3. Kemampuan operator mengoperasikan dan memelihara IPLT.
4. Alokasi biaya pengoperasian dan pemeliharaan IPLT.
5. Kemampuan operator memanfaatkan kembali produk IPLT misalnya pupuk, biogas, pakan ikan.