

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka berisi perbandingan antara penelitian-penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang.

2.1.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian-penelitian tentang perencanaan manajemen lingkungan telah banyak dilakukan, seperti Darsono (2012a) yang melakukan pengkajian mengenai manajemen lingkungan rumah makan “Waroeng Steak and Shake” Caturtunggal, Depok, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Latar belakang penelitian ini adalah pembangunan dan beroperasinya rumah makan “Waroeng Steak and Shake” akan membawa dampak negatif bagi lingkungan hidup, walaupun bukan dampak penting yang dihasilkan. Tujuan penelitian ini adalah memberi masukan secara langsung dalam upaya menangani dampak yang timbul akibat rencana kegiatan. Salah satu tanggung jawab pemrakarsa terhadap lingkungannya adalah membuat kajian lingkungan hidup, mulai saat pra konstruksi, konstruksi hingga pada tahap operasional. Hasil penelitian ini digunakan pemrakarsa sebagai pedoman pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup.

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah pengolahan limbah cair seperti limbah bekas cucian piring dan pengolahan limbah padat seperti limbah makanan. Pengolahan limbah cair dilakukan dengan melakukan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang akan dialirkan ke saluran pembuangan IPAL Bantul serta untuk limbah cair yang dihasilkan dari toilet pengunjung dan karyawan, dilakukan instalasi sebuah septic tank dengan ukuran 9 m³ dan limpahan air dari septic tank dialirkan kedua buah sumur resapan dengan volume 4 m³. Inisiasi pengelolaan sampah padat dilakukan dengan memisahkan sampah organik dan sampah non-organik. Tidak hanya permasalahan mengenai limbah saja yang diangkat, tetapi permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan konflik sosial yang ditimbulkan dari adanya kegiatan ini, permasalahan lalu lintas, penurunan kualitas udara dan air serta permasalahan mengenai keselamatan kerja. Darsono (2012a) mengacu pada peraturan pemerintah mengenai kewajiban pembuatan dokumen lingkungan hidup UKL-UPL bagi usaha/kegiatan rumah makan. Dampak tersebut perlu untuk diatasi dengan perencanaan manajemen

lingkungan hidup berdasarkan ilmu lingkungan dan diverifikasi dengan peraturan-peraturan negara maupun daerah.

Penelitian perencanaan manajemen lingkungan yang serupa dilakukan lagi oleh Darsono (2012b) dengan topik perencanaan pembangunan Showroom Mobil Ford, Sparepart, Servis dan Body Repair. Lokasi penelitian berada di Padukuhan Cupuwatu 1, Desa Purwomartani, Kecamatan Kalasan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Metode pencarian data baik untuk data primer maupun data sekunder yang digunakan masih sama dengan penelitian sebelumnya yaitu dengan menggunakan metode observasi dan wawancara.

Rencana kegiatan tersebut diperkirakan dapat menimbulkan dampak positif dan negatif bagi lingkungan hidup di sekitarnya. Meskipun dampak yang diperkirakan akan terjadi bukan merupakan dampak penting, tetapi tetap harus diupayakan pengelolaan dan pemantauan lingkungannya. Dampak lingkungan yang diperkirakan akan muncul pada saat tahap pra konstruksi, tahap konstruksi, dan tahap operasional. Jenis dampak lingkungan yang diperkirakan timbul antara lain sikap dan persepsi negatif maupun positif masyarakat, peningkatan aliran permukaan, peningkatan kebisingan, kecelakaan kerja bagi pekerja konstruksi, peningkatan timbulan sampah, timbul banjir, penurunan sanitasi lingkungan, gangguan kelancaran lalu lintas, peluang kerja bagi masyarakat sekitar, kecemburuan sosial, penurunan kualitas udara, kerawanan kecelakaan, rawan pencuraian dan gangguan keamanan, timbul kebakaran, limbah cair proses perbengkelan, limbah B3 dan penurunan kualitas air sumur.

Kegiatan yang dilakukan harus berdampak positif atau negatif tetapi tidak terlalu menimbulkan perubahan drastis terhadap lingkungan sekitar. Dampak yang timbul diakibatkan oleh kegiatan pada tahap pra konstruksi, tahap konstruksi, maupun tahap operasional akan menjadi sumber penyebab dampak baik positif maupun negatif. Kegiatan yang menjadi sumber dampak saat tahap pra konstruksi antara lain sosialisasi, pengukuran, dan perencanaan. Kegiatan yang menjadi sumber dampak saat tahap konstruksi yaitu mobilitas bahan, pembersihan hingga penutupan lahan, pengangkutan tanah, aktivitas WC, penutupan saluran *drainase*, perencanaan struktur bangunan dan fasilitas pendukung serta perekrutan tenaga kerja konstruksi. Kegiatan yang menjadi sumber dampak pada tahap operasional kegiatan bengkel ini antara lain perekrutan tenaga kerja, aktivitas WC karyawan

maupun pengunjung, operasional jual beli, operasional bengkel, serta aktivitas transportasi karyawan maupun pengunjung.

Penelitian ketiga dilakukan oleh Hidayat (2011) dengan topik analisa pelaksanaan manajemen lingkungan untuk memperoleh sertifikasi ISO 14001 di PT. Trakindo Utama Surabaya. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui kegiatan operasional di PT. Traktindo Utama Surabaya untuk mengetahui dampak terhadap lingkungan yang disebabkan oleh limbah, limbah B3, pemakaian air tanah dan kontrol pemakaian sumber daya. Merupakan otoritas PT. Traktindo Utama Surabaya untuk menerapkan manajemen lingkungan standar ISO 14001 karena sertifikasi *Environment Management System* (EMS) bersifat sukarela.

Kerangka pemikiran penelitian ini adalah kegiatan operasional perusahaan akan menghasilkan hasil samping berupa limbah. Limbah yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan dampak terhadap lingkungan (Hidayat, 2011). Sehingga perlu adanya tindakan pencegahan dan pengendalian dengan pengelolaan lingkungan melalui penerapan manajemen lingkungan standar ISO 14001:2004. Metode penelitian deskriptif digunakan dalam penelitian ini untuk memberikan gambaran tentang langkah-langkah persiapan penerapan manajemen lingkungan dengan melakukan analisa lingkungan hidup menggunakan standar ISO 14001.

Dampak lingkungan yang diteliti hanya pada tahap operasional saja. Kegiatan yang menjadi sumber dampak berjumlah 11 kegiatan, seperti penggunaan sumber daya dan metode pembuangan limbah, pegendalian proses pengadaan bahan kimia berbahaya dan beracun, penyimpanan zat kimia berbahaya, pengendalian emisi, pengaadaan peralatan kesiagaan dan tanggap darurat, perlindungan terhadap vegetasi disekitar proyek, perubahan sementara pada proses, program pelatihan lingkungan, proses pengkajian pengendalian kegiatan operasional serta kelengkapan rekaman pemantauan dan pengendalian dokumen lingkungan.

2.1.2. Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

Sugiharto (2014) melakukan penelitian perencanaan manajemen lingkungan hidup Kantor Layanan Internet dan Teknologi yang beralamat di jalan Ring Road Barat, Padukuhan Dowangan, Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Aktivitas yang dianalisis yaitu aktivitas pada tahap konstruksi pembangunan dan tahap operasional kantor. Kerangka berpikir penelitian sekarang adalah jika suatu usaha/kegiatan dibiarkan tidak memiliki upaya pemantauan dan pengelolaan lingkungan, maka dapat berdampak pada

penurunan kualitas lingkungan hidup disekitar usaha/kegiatan. Oleh sebab itu, diperlukan perencanaan manajemen lingkungan terbaik untuk memantau dan mengelola Kantor Layanan Internet dan Teknologi. Analisis lingkungan dilakukan dengan mengidentifikasi sumber dampak, jenis dampak dan besaran dampak mulai dari tahap konstruksi hingga ke tahap operasional Kantor Layanan Internet dan Teknologi, kemudian melakukan penyusunan upaya-upaya untuk meminimalikan dampak tersebut dan memenuhi segala persyaratan pengelolaan lingkungan yang ada. Diharapkan usaha/kegiatan tersebut dapat menjadi industri jasa yang dapat mensinergikan kepentingan ekonomi, sosial budaya dengan kepentingan lingkungan hidup.

Penyusunan perencanaan manajemen lingkungan Kantor Layanan Internet dan Teknologi mengacu beberapa peraturan perundangan tentang lingkungan hidup di Indonesia, terutama mengenai peraturan agar setiap unit usaha/kegiatan memiliki perencanaan manajemen lingkungan, sebagai suatu kewajiban yang harus dipenuhi. Aturan legal ini berlaku khususnya untuk semua unit usaha (dengan kriteria tertentu) di daerah Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan mengacu pada Keputusan Bupati Sleman nomor 17/Kep.KDH/A/2004 tertanggal 24 April 2004. Semua unit usaha yang termasuk dalam kriteria diwajibkan untuk memiliki dokumen lingkungan hidup.

Tabel 2.1. Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

Perbandingan								
Peneliti	Topik	Objek	Tujuan	Peraturan yang Diacu	Metode	Jumlah Sumber Dampak	Jumlah Jenis Dampak	Lokasi
Darsono (2012a)	Perencanaan Manajemen lingkungan : UKL-UPL	Industri Jasa Rumah makan "Waroeng Steak and Shake"	Menekan dampak negatif yang ditimbulkan kepada lingkungan hidup dari adanya kegiatan rumah makan ini	Bupati Sleman	Metode observasi dan wawancara. Untuk melakukan pemantauan dan pengelolaan lingkungan hidup mengacu pada peraturan pemerintah Indonesia mengenai lingkungan hidup	12 Kegiatan	14 Dampak Lingkungan	Sleman
Darsono (2012b)	Perencanaan Manajemen lingkungan : UKL-UPL	Industri Jasa Showroom Mobil Ford	Menekan dampak negatif yang ditimbulkan kepada lingkungan hidup dari adanya kegiatan perbengkelan ini	Bupati Sleman	Metode observasi dan wawancara. Untuk melakukan pemantauan dan pengelolaan lingkungan hidup mengacu pada peraturan pemerintah Indonesia mengenai lingkungan hidup	14 Kegiatan	19 Dampak Lingkungan	Sleman
Hidayat (2011)	Perencanaan manajemen lingkungan untuk memperoleh sertifikasi ISO 14001	Industri Manufaktur PT. Traktindo Utama Surabaya	Mengetahui langkah-langkah yang ditempuh PT. Traktindo Utama Surabaya dalam melaksanakan sistem manajemen untuk mengelola lingkungan hidup serta untuk memperoleh sertifikasi ISO 14001:2004	ISO 14001	Metode deskriptif yang mengacu pada standar sertifikasi ISO 14001:2004 yang berisikan tindakan pencegahan dan pengendalian dengan pengelolaan lingkungan melalui penerapan hasil penelitian	13 Kegiatan	18 Dampak Lingkungan	Surabaya
Sugiharto (2014)	Perencanaan Manajemen lingkungan : UKL-UPL	Industri Jasa Kantor Layanan Internet dan Teknologi PT. Comradindo Lintasnusa Perkasa	Melakukan perencanaan manajemen lingkungan hidup Kantor Layanan Internet dan Teknologi PT. Comradindo Lintasnusa Perkasa	Bupati Sleman	Metode observasi dan wawancara. Untuk melakukan pemantauan dan pengelolaan lingkungan hidup mengacu pada peraturan pemerintah Indonesia mengenai lingkungan hidup	10 Kegiatan	12 Dampak Lingkungan	Sleman

2.2. Dasar Teori

Dasar teori berisikan penjelasan dari landasan pemikiran yang dipergunakan pada penelitian ini.

2.2.1. Definisi Lingkungan Hidup

UU Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup pasal 1 mendefinisikan lingkungan hidup sebagai kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya yang mempengaruhi alam, kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya. Perusahaan yang mencemari bahkan merusak lingkungan hidup, bukan hanya mencemari tanah, air, udara, tanaman, tetapi juga menyangkut keseluruhan seperti terdefinisi, akan berhadapan dengan hukum (Darsono, 2013). Harmonisasi antara lingkungan hidup dengan makhluk hidup yang tinggal di dalamnya diperlukan untuk keberlangsungan lingkungan dan dapat terjadi jika ada pengelolaan lingkungan hidup.

2.2.2. Perencanaan Manajemen Lingkungan

Pembangunan berwawasan lingkungan berarti bahwa ada upaya peningkatan kesejahteraan dan mutu hidup rakyat dilakukan sekaligus dengan melestarikan kemampuan lingkungan agar dapat tetap menunjang pembangunan secara berkesinambungan. Artinya, setiap pelaksanaan kegiatan wajib diikuti dengan upaya mencegah dan menanggulangi pencemaran dan/atau perusakan lingkungan hidup. Keraf (2002) menjelaskan konsep pembangunan berkelanjutan dimaksudkan untuk mensinkronkan dan memberi bobot yang sama bagi 3 aspek utama pembangunan yaitu aspek ekonomi, aspek sosial budaya dan aspek lingkungan hidup. Gagasan tersebut mengandung maksud bahwa pembangunan ekonomi, sosial budaya dan lingkungan hidup harus terkait satu sama lain, sehingga unsur dari kesatuan yang saling terkait ini tidak boleh dipisahkan dan dipertentangkan satu sama lain.

Manajemen lingkungan hidup didefinisikan sebagai sekumpulan aktifitas perencanaan, pengusahaan, dan penggerakkan sumber daya manusia dan sumber daya lain untuk mencapai tujuan kebijakan lingkungan yang telah ditetapkan oleh suatu perusahaan (ISO 14001:2004). Perencanaan manajemen lingkungan merupakan bagian dari keseluruhan sistem manajemen dalam suatu organisasi meliputi struktur organisasi, rencana kegiatan, tanggung jawab, latihan atau praktek, prosedur, dan sumber daya untuk pengembangan, penerapan dan

evaluasi kebijakan lingkungan yang dibuat. Manfaat perencanaan manajemen lingkungan lingkungan antara lain:

- a. Upaya perlindungan terhadap lingkungan
- b. Menunjukkan kesesuaian dengan peraturan
- c. Pembentukan sistem pengelolaan yang efektif
- d. Penurunan biaya
- e. Penurunan kecelakaan kerja
- f. Peningkatan hubungan masyarakat
- g. Peningkatan kepercayaan kepuasan konsumen dapat tercapai.

Indonesia memiliki landasan hukum yang mewajibkan perusahaan untuk membuat manajemen lingkungannya yaitu Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan. Dalam penerapannya, perizinan lingkungan dimungkinkan berbeda-beda tiap daerah, sesuai dengan peraturan daerah yang berlaku. Izin Lingkungan adalah izin yang diberikan kepada setiap orang yang melakukan usaha dan/atau kegiatan yang wajib membuat Amdal atau UKL-UPL dalam rangka perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup sebagai prasyarat memperoleh izin usaha dan/atau kegiatan. Segala bentuk usaha dan/atau kegiatan wajib membuat izin lingkungan sebelum melakukan usaha.

2.2.3. Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan

Menurut Keputusan Bupati Sleman No. 17 Tahun 2004, Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan (UKL-UPL) merupakan rencana kerja dan/atau pedoman kerja yang dibuat oleh pemrakarsa yang berisi program pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup berdasarkan hasil identifikasi dampak sebagai syarat penerbitan izin melakukan usaha dan atau kegiatan yang tidak berdampak besar dan penting terhadap lingkungan hidup. UKL-UPL memiliki fungsi yaitu sebagai alat/instrumen pengikat bagi penanggung jawab suatu usaha/kegiatan untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan secara terarah, efektif, dan efisien. Selain itu, UKL-UPL juga menjadi merupakan salah satu syarat memperoleh izin untuk melakukan usaha dan/atau kegiatan yang direncanakan. Sesuai dengan Keputusan Bupati Sleman No. 17 Tahun 2004, UKL-UPL berisikan informasi secara singkat dan jelas sekurang-kurangnya memuat:

- a. Identitas pemrakarsa/penanggung jawab usaha/kegiatan.
- b. Rancana usaha dan/atau kegiatan.
- c. Identifikasi dampak lingkungan yang terjadi.

- d. Program pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup.
- e. Tanda tangan pemrakarsa/penanggung jawab dan atau cap perusahaan.
- f. Kegiatan yang menjadi sumber dampak terhadap lingkungan hidup.
- g. Ukuran yang menyatakan besaran dampak.
- h. Hal-hal lain yang perlu disampaikan untuk menjelaskan dampak terhadap lingkungan hidup.

Dokumen Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan (UKL-UPL) dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi pemerintah maupun pemrakarsa untuk mengetahui secara pasti tentang kesesuaian antara rencana kegiatan dengan rencana tata ruang wilayah Kabupaten Sleman sebagaimana terurai dalam Keputusan Bupati Sleman No. 17 Tahun 2004 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup. Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UKL-UPL) disusun dengan maksud agar dapat bermanfaat dan digunakan baik oleh Pemerintah, Pemrakarsa, maupun oleh masyarakat. Fungsi penting dokumen lingkungan bagi pemrakarsa antara lain:

- a. Kegiatan pembangunan usaha/kegiatan diharapkan akan dapat mengembangkan dampak positif dan mampu mengendalikan dampak negatif yang timbul, sehingga lebih dapat menjamin kelangsungan kegiatan.
- b. Bahan kajian dalam upaya perbaikan atau penyempurnaan upaya pengelolaan yang telah disusun dan dari kajian tersebut dapat ditentukan tindakan penanganan dampak lebih lanjut. Dengan demikian eksistensi usaha terjamin karena kehadiran usaha/kegiatan itu diharapkan tidak menyebabkan perubahan negatif komponen lingkungan dan persepsi negatif masyarakat.
- c. Secara administratif dapat digunakan untuk melengkapi persyaratan, perizinan sehubungan dengan pelaksanaan peraturan perundang-undangan tentang lingkungan hidup yang berlaku.
- d. Untuk dapat mengetahui tingkat keberhasilan upaya pemantauan lingkungan yang telah dilakukan serta mengevaluasi dan menyempurnakan pedoman upaya pengelolaan lingkungan yang telah tersusun.

Fungsi penting dokumen lingkungan bagi pemerintah antara lain:

- a. Mempermudah dalam melakukan pengawasan terhadap lingkungan sekitar usaha/kegiatan.
- b. Pedoman dan bahan pengambil keputusan yang berkaitan dengan langkah-langkah upaya pemantauan lingkungan hidup di sekitar usaha.

- c. Lebih mempermudah pemerintah dalam melakukan *monitoring*, sehingga kelestarian dapat lebih terjamin.

Fungsi penting dokumen lingkungan bagi masyarakat antara lain:

- a. Mendapatkan layanan usaha/kegiatan yang lebih dekat sehingga diharapkan dapat memenuhi kebutuhan masyarakat sekitar akan layanan usaha/kegiatan tersebut.
- b. Adanya pemantauan kualitas lingkungan maka masyarakat sekitar akan lebih nyaman bertempat tinggal karena tidak merasa terganggu oleh aktivitas usaha/kegiatan tersebut.
- c. Mendapatkan informasi secara rinci dan detail tentang rencana kegiatan pembangunan dan operasional usaha/kegiatan yang berada di daerahnya sehingga masyarakat dapat memanfaatkan dan menghindari dampak negatif yang ditimbulkan.

2.2.4. Air Bersih

Air (H_2O) merupakan senyawa dan sumber daya yang dibutuhkan oleh setiap biota, tumbuhan, hewan, maupun manusia. Air khususnya air bersih sangat dibutuhkan dalam kehidupan manusia. Beberapa kegunaan air bersih antara lain untuk minum, masak, mandi, mencuci, dan sebagainya. Air bersih merupakan air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Air minum mempunyai persyaratan yaitu harus memenuhi Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Air tidak hanya untuk dikonsumsi, melainkan juga untuk kebutuhan sanitasi. Sanitasi menurut *World Health Organization* (WHO) merupakan pengawasan penyediaan air minum masyarakat, pembuangan tinja dan air limbah, pembuangan sampah, vektor penyakit, kondisi perumahan, penyediaan dan penanganan makanan, kondisi atmosfer dan keselamatan lingkungan kerja.

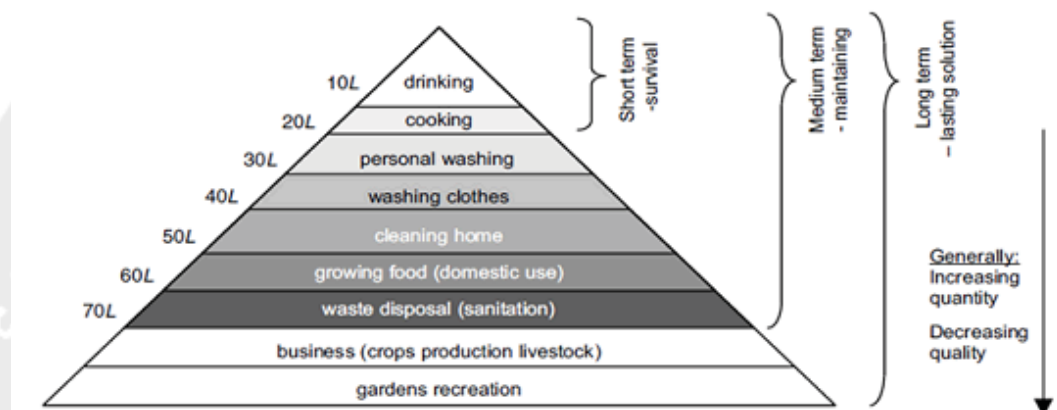
Banyaknya kebutuhan tiap kegiatan, tiap orang dan tiap lokasi tidaklah sama sama lain. Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 39/Prt/M/2006 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, kebutuhan air untuk masak dan keperluan kamar mandi/WC 120 liter per hari per orang. Perhitungan kebutuhan air, khususnya untuk aktivitas rumah tangga agar dapat terpenuhi, didasarkan pendapat Bank Dunia yang disajikan dalam Tabel 2.2. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.

39 Tahun 2006 tentang Petunjuk Teknis Penggunaan Dana Alokasi Khusus Bidang Infrastruktur Tahun 2007.

Tabel 2.2. Kebutuhan Air untuk Rumah Tangga

Jenis kebutuhan	Kebutuhan (liter per hari per orang)
Minum	10
Masak	20
Mandi	30
Cuci pakaian	40
Pembersihan rumah	50
Rumah tangga lainnya	60
Sanitasi	70

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 39 Tahun 2006



Sumber: <http://aimyaya.com/images/hirarki-butuh-air-water.png>

Gambar 2.1. Hierarki Kebutuhan Air Minum

Berdasarkan hasil survei Ditjen Cipta Karya Tahun 2006, kebutuhan air untuk perkantoran sebesar 70 liter per pegawai per hari. Hasil survei kebutuhan air bersih minimal beberapa fasilitas kegiatan di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Kebutuhan Air Bersih untuk Beberapa Fasilitas

Peruntukan Bangunan	Pemakaian Air Bersih	Satuan
Rumah Mewah	250	Liter/penghuni/hari
Rumah Biasa	150	Liter/penghuni/hari
Apartment	250	Liter/penghuni/hari
Rumah Susun	100	Liter/penghuni/hari
Asrama	120	Liter/penghuni/hari
Klinik/Puskesmas	3	Liter/pengunjung/hari
Rumah sakit Mewah	1000	Liter/tempat tidur pasien/hari
Rumah Sakit Menengah	750	
Rumah Sakit Umum	425	
Sekolah Dasar	40	Liter/orang/hari
SLTP	50	

Tabel 2.3. Lanjutan

SLTA	80	
Perguruan Tinggi	80	
Rumah Toko/Rumah Kantor	100	Liter /penghuni & pegawai/hari
Gedung Kantor	70	Liter/orang/hari
Toserba (Toko serba ada, mall, department store)	5	Liter /m2 luas lantai /hari
Pabrik/Industri	50	Liter/orang/hari
Stasiun/Terminal	3	Liter/penumpang tiba dan pergi/hari
Bandara Udara	3	Liter/penumpang tiba dan pergi/hari
Restoran	15	Liter/kursi/hari
Gedung Pertunjukan	10	Liter/kursi/hari
Gedung Bioskop	10	Liter/kursi/hari
Hotel Melati s/d Bintang 2	150	Liter/tempat tidur/hari
Hotel Bintang 3 ke atas	250	
Gedung Peribadatan	5	Liter/orang/hari
Perpustakaan	25	Liter/pengunjung/hari
Bar	30	Liter/pengunjung/hari
Perkumpulan Sosial	30	Liter/pengunjung/hari
Klab Malam	235	Liter/kursi/hari
Gedung Pertemuan	25	Liter/kursi/hari
Laboratorium	150	Liter/staf/hari
Pasar Tradisional/Modern	40	liter/kios/hari

Sumber: Hasil Survei Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 2006

Pada dasarnya kebutuhan air dapat dilihat pada debit harian perkantoran setelah perkantoran berdiri dan beroperasi secara normal. Air bagi perkantoran dipergunakan untuk bahan penunjang kegiatan tak langsung (Effendi, 2004). Penggunaan air pada perkantoran biasanya digunakan untuk pembersihan kantor, penyiraman tanaman, sistem pemadam kebakaran dan memenuhi kebutuhan air bersih untuk sanitasi, minum, mandi dan lainnya

Pengelolaan sumber daya air sangat penting, agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan dengan tingkat mutu yang diinginkan. Salah satu langkah pengelolaan yang dilakukan adalah pemantauan dan interpretasi data kualitas air, mencakup kualitas fisika, kimia, dan biologi. Pada hakekatnya, pemantauan air memiliki tujuan untuk mengetahui kualitas air, menilai kelayakannya dan membandingkan dengan baku mutu sesuai PP RI No. 20 Tahun 1990. Kep. No 51/MenLH/10/1995 pasal 6 mencantumkan beberapa kewajiban yang harus dipenuhi oleh penanggung jawab kegiatan industri, yaitu:

- a. Melakukan pengelolaan limbah cair sehingga mutu limbah cair yang dibuang ke dalam lingkungan tidak melampaui baku mutu limbah cair

- b. Membuat saluran pembuangan limbah cair ke air sehingga tidak terjadi perembesan limbah cair ke lingkungan dan tidak berdekatan dengan SPAH
- c. Tidak melakukan pengenceran limbah cair, termasuk mencampurkan buangan air bekas pendingin ke dalam aliran pembuangan limbah cair

2.2.5. Perencanaan Keselamatan dan Kesehatan Lingkungan (K3)

Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) adalah bidang yang terkait dengan kesehatan, keselamatan, dan kesejahteraan manusia saat bekerja. Tujuan K3 adalah untuk memelihara kesehatan dan keselamatan lingkungan kerja. K3 juga melindungi rekan kerja, keluarga pekerja, konsumen, dan orang lain yang juga mungkin terpengaruh kondisi lingkungan kerja sehingga perlu dibuat perencanaannya. Dalam menyusun rencana K3 harus berdasarkan pada:

- d. Hasil penelaahan awal
- e. Identifikasi potensi bahaya, penilaian dan pengendalian resiko
- f. Peraturan perundang-undangan dan persyaratan lainnya
- g. Sumber daya yang dimiliki

Perencanaan K3 yang disusun oleh perusahaan paling sedikit memuat:

- a. Tujuan dan sasaran K3
- b. Memiliki skala prioritas berdasarkan tingkat resiko, dimana pekerjaan yang mempunyai tingkat resiko yang tinggi diprioritaskan
- c. Upaya pengendalian bahaya dilakukan berdasar hasil resiko melalui pengendalian teknis, administratif dan penggunaan alat pelindung diri (APD)
- d. Penetapan sumber daya dilaksanakan untuk menjamin tersedianya sumber daya manusia yang kompeten, sarana dan prasarana serta dana yang memadai agar pelaksanaan K3 dapat berjalan
- e. Dalam perencanaan K3 harus mencakup jangka waktu pelaksanaan
- f. Menetapkan indikator pencapaian yang ditentukan dengan parameter terukur sebagai dasar penilaian kinerja K3 yang sekaligus merupakan informasi mengenai keberhasilan pencapaian tujuan penerapan K3
- g. Menetapkan sistem pertanggungjawaban dalam pencapaian tujuan dan sasaran sesuai dengan fungsi dan tingkat manajemen perusahaan yang bersangkutan untuk menjamin perencanaan itu dilaksanakan

Menurut OHSAS 18001, perencanaan K3 harus sesuai dengan peraturan yang berlaku. Peraturan tersebut meliputi:

- a. Pemeriksaan kesehatan petugas

- b. Penyediaan alat pelindung diri dan keselamatan kerja
- c. Penyiapan pedoman pencegahan dan penanggulangan keadaan darurat
- d. Penempatan pekerja pada pekerjaan yang sesuai kondisi kesehatan
- e. Pengobatan pekerja yang menderita sakit
- f. Menciptakan lingkungan kerja yang *hygienis* secara teratur, melalui *monitoring* lingkungan kerja dari bahaya yang ada

Peningkatan kualitas K3 akan efektif jika semua elemen perusahaan ikut berperan serta dalam penerapan dan pengembangan K3 serta memiliki budaya yang berkontribusi mendukung keberlangsungan K3 di perusahaan.

2.2.6. Transportasi

Transportasi adalah suatu sistem yang terdiri dari prasarana/sarana dan sistem pelayanan yang memungkinkan adanya pergerakan keseluruhan wilayah sehingga terakomodasi mobilitas penduduk, dimungkinkan adanya pergerakan barang, dan dimungkinkannya akses kesemua wilayah (Tamin, 1997). Ketidakseimbangan sering terjadi antara pertumbuhan tingkat kepemilikan kendaraan dengan pertumbuhan panjang jalan. Hal ini akan menurunkan kinerja suatu ruas jalan yang merupakan ukuran untuk menentukan performa ruas jalan tersebut dan digunakan untuk instrumen evaluasi bilamana ruas jalan mengalami suatu persoalan terutama pada tingkat layanannya. Kendaraan tersebut memiliki bobot yang berbeda, sehingga perlu adanya penyelasaran data konversi jenis-jenis kendaraan ke satuan mobil penumpang (smp) dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Konversi Jenis Kendaraan ke Satuan Mobil Penumpang (smp)

No	Jenis Kendaraan	smp
1	Sepeda motor	0,5
2	Kendaraan ringan	1
3	Kendaraan berat	1,3
4	Bis Besar	1,5
5	Truk Besar	2,5

Sumber: MKJI (1997)

Salah satu aspek penting pengendalian arus lalulintas adalah kapasitas jalan serta hubungannya dengan kecepatan dan kepadatan. Kapasitas jalan didefinisikan sebagai tingkat arus maksimum kendaraan yang dapat diharapkan untuk melalui suatu potongan jalan pada periode waktu tertentu sesuai kondisi cuaca yang berlaku. Nilai kapasitas jalan dihasilkan dari pengumpulan data arus lalulintas dan data geometrik jalan yang dinyatakan dalam satuan mobil penumpang/jam

(smp/jam). Persamaan umum kapasitas jalan adalah sebagai berikut:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{Sp} \times FC_{sf} \quad (2.1)$$

Keterangan:

C : Kapasitas (smp/jam)

C_o : Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w : Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{Sp} : Faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{sf} : Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

Berikut disampaikan daftar penyesuaian faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas ruas jalan.

- a. Faktor kapasitas dasar (C_o) ditunjukkan dalam Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Penyesuaian Kapasitas Dasar Jalan Antar Kota

Tipe Jalan/Alinyemen	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Keterangan
4 lajur terbagi		
o Datar	1900	Perlajur
o Berbukit	1850	
o Pegunungan	1800	
4 lajur tak terbagi		
o Datar	1700	Perlajur
o Berbukit	1650	
o Pegunungan	1600	
2 lajur tak terbagi		
o Datar	3100	Total 2 arah
o Berbukit	3000	
o Pegunungan	2900	

Sumber: MKJI (1997)

- b. Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah (FC_{SP}) tercantum pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6. Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisah Arah

PemisaharahSP%-%	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
Dua-lajur(2/2)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
Empat-lajur(4/2)	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber: MKJI (1997)

- c. Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas (FC_w) ditunjukkan dalam Tabel 2.7.

Tabel 2.7. Penyesuaian Kapasitas Akibat Pengaruh Lebar Jalur

TipeJalan	Lebar Efektif Jalan	FCw
Empat-lajur Terbagi Enam-lajur Terbagi	Perlajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03
Empat-lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03
Dua-lajur tak terbagi	Total ke dua arah	
	5	0,69
	6	0,91
	7	1,00
	8	1,08
	9	1,15
	10	1,21
	11	1,27

Sumber: MKJI (1997)

Faktor penyesuaian kapasitas hambatan samping (FC_{SF}) adalah dampak kinerja lalu lintas dari aktifitas samping suatu segmen jalan seperti pejalan kaki, kendaraan parkir, keluar masuknya kendaraan dari samping jalan utama dan faktor kendaraan lambat. Aktifitas pejalan kaki adalah salah satu faktor penting yang dapat berpengaruh terhadap nilai kelas hambatan samping. Pejalan kaki yang kurang kesadaran untuk menggunakan fasilitas yang tersedia seperti trotoar, dapat mengakibatkan laju kendaraan berkurang. Tidak tersedianya area parkir yang memadai bagi kendaraan dapat menyebabkan kendaraan parkir dan berhenti disamping jalan. Hal ini akan berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas pada daerah yang memiliki kepadatan lalu lintas cukup tinggi dan berpotensi menurunkan kapasitas jalan.

Banyaknya kendaraan yang keluar masuk samping jalan sering menimbulkan konflik pada arus lalu lintas perkotaan, terutama di daerah yang lalu lintasnya sangat padat yang pada umumnya disertai dengan aktifitas masyarakat yang cukup tinggi. Faktor lain yaitu kendaraan lambat seperti becak, gerobak dan sepeda akan mengganggu kelancaran arus lalu lintas di wilayah berlalu lintas padat. Kelambatan kendaraan tersebut akan menurunkan arus lalu lintas sehingga tingkat pelayanan ruas jalan tersebut akan mengalami penurunan. Oleh sebab itu, faktor seperti ini sangat berpengaruh terhadap kapasitas ruas jalan karena dapat menimbulkan masalah kelancaran arus lalu lintas dan

menimbulkan kemacetan. Bobot dari faktor-faktor tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8. Bobot Hambatan Samping

Tipe Hambatan Samping	Simbol	Bobot
Pejalan kaki	PED	0,50
Kendaraan parkir	PSV	1,00
Kendaraan keluar masuk	EEV	0,70
Kendaraan lambat	SMV	0,40

Sumber: MKJI (1997)

- d. Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FC)			
		Lebar Bahu Efektif			
		≤0,5	1,0	1,5	≥2,0
4/2D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2UD 4/2UD	VL	0,97	0,99	1,00	1,01
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,88	0,91	0,94	0,98
	H	0,84	0,87	0,91	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : MKJI (1997)

2.2.4.1. Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan digunakan untuk mengevaluasi permasalahan lalu lintas pada suatu jalan. Kinerja jalan digambarkan berdasarkan kondisi kestabilan jalan, waktu tempuh bagi kendaraan untuk melewati segmen jalan tersebut, tingkat kejenuhan lalu lintas pada segmen jalan dan kecepatan bebas setiap kendaraan dalam melalui segmen. Kinerja suatu ruas jalan ditentukan oleh 2 hal yaitu derajat kejenuhan dan kecepatan arus bebas.

- a. Derajat kejenuhan

$$DS = Q/C \quad (2.2)$$

Keterangan :

DS = Tingkat kejenuhan

Q = Volume lalu lintas
C = Kapasitas ruas jalan

- b. Untuk jalan tak-terbagi, analisa dilakukan pada kedua arah lalu-lintas. Untuk jalan terbagi, analisa dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalu-lintas, seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah. Besarnya kecepatan arus bebas untuk daerah perkotaan dapat dihitung dengan rumus:

$$FV = (FVo + FVw) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \quad (2.3)$$

Keterangan:

FV : Kecepatan arus bebas (km/jam)
 FVo : Kecepatan arus bebas dasar (km/jam)
 FVw : Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas
 FFV_{SF} : Faktor penyesuaian akibat hambatan samping
 FFV_{CS} : Faktor penyesuaian untuk ukuran kota

Ketentuan kecepatan arus bebas dasar (FVo) dapat dilihat pada Tabel 2.10., sedangkan ketentuan penyesuaian untuk lebar jalur lalu lintas (FVw) dari Tabel 2.11. di bawah berdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif (WC), dan ketentuan faktor penyesuaian untuk hambatan samping dari Tabel 2.12. berdasarkan lebar bahu efektif. Tentukan faktor penyesuaian untuk ukuran kota (juta penduduk) dapat dilihat pada Tabel 2.13.

Tabel 2.10. Kecepatan Arus Bebas Dasar

Tipe Jalan	Kecepatan Arus		
	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)
Enam lajur terbagi (6/2 D) atau tiga lajur satu arah (3/1)	61	52	48
Empat-lajur terbagi (4/2 D) atau dua lajur satu-arah (2/1)	57	50	47
Empat lajur tak terbagi (4/2UD)	53	46	43
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40

Sumber: MKJI (1997)

Tabel 2.11. Faktor Penyesuaian Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (m)	FVw (km/jam)
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4

Tabel 2.11. Lanjutan

Empat lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Dua lajur tak terbagi	Total	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
	11	7

Sumber:MKJI(1997)

Tabel 2.12. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Lebar Bahu

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping (SFC)	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dan Lebar Bahu			
		Lebar Bahu Efektif Rata-rata (m)			
		≤0,5 m	1,0 m	1,5 m	≥2 m
Empat lajur terbagi (4/2 D)	sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	sedang	0,93	0,96	0,99	1,02
	tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	sangat tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD) atau jalan satu arah	sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	sedang	0,91	0,93	0,96	0,99
	tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : MKJI (1997)

Tabel 2.13. Faktor Penyesuaian untuk Ukuran Kota

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian untuk Ukuran Kota
<0,1	0,90
0,1-0,5	0,93
0,5-1,0	0,95
1,0-3,0	1,00
>3,0	1,03

Sumber : MKJI (1997)

Dari hasil perhitungan diatas, maka dapat ditentukan tingkat pelayanan ruas jalan tersebut. Tingkat pelayanan berdasarkan buku *Traffic Planning and Engineering*, tingkat pelayanan lalu lintas dapat diklasifikasikan atas:

- a. Tingkat pelayanan A memiliki ciri-ciri arus bebas dengan volume lalulintas rendah dan kecepatan tinggi, kepadatan lalulintas sangat rendah dengan kecepatan yang dapat dikendalikan oleh pengemudi berdasarkan batasan kecepatan maksimum/minimum dan kondisi fisik jalan dan pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan tanpa atau dengan sedikit tundaan. Nilai V/C berada diangka 0,00-0,19.
- b. Tingkat pelayanan B memiliki ciri-ciri arus stabil dengan volume lalulintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalulintas, kepadatan lalulintas rendah hambatan internal lalulintas belum memengaruhi kecepatan dan pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan. Nilai V/C diantara 0,2-0,49.
- c. Tingkat pelayanan C memiliki ciri-ciri arus stabil tetapi kecepatan dan pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalulintas yang lebih tinggi, kepadatan lalulintas sedang karena hambatan internal lalulintas meningkat dan pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului. Nilai V/C berada diantara 0,5-0,74.
- d. Tingkat pelayanan D memiliki ciri-ciri arus mendekati tidak stabil dengan volume lalulintas tinggi dan kecepatan masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus, kepadatan lalulintas sedang namun fluktuasi volume lalulintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar dan pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat. Nilai V/C berada diantara angka 0,75-0,84.
- e. Tingkat pelayanan E memiliki ciri-ciri arus lebih rendah daripada tingkat pelayanan D dengan volume lalulintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sangat rendah, kepadatan lalulintas tinggi karena hambatan internal lalulintas tinggi dan pengemudi mulai merasakan kemacetan berdurasi pendek. Nilai V/C berada diangka 0,85-1.
- f. Tingkat pelayanan F memiliki ciri-ciri arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang, kepadatan lalulintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama dan dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0. Nilai V/C lebih besar dari 1,0.

2.2.7. Faktor Emisi

Faktor emisi adalah nilai representatif yang menghubungkan kuantitas suatu polutan yang dilepaskan ke atmosfer dari suatu kegiatan yang terkait dengan sumber polutan. Faktor-faktor ini biasanya dinyatakan sebagai berat polutan dibagi dengan satuan berat, volume, jarak, atau lamanya aktivitas yang mengemisikan polutan misalnya, partikel yang diemisikan gram per liter bahan bakar yang dibakar (Srikandi, 2009).

Faktor emisi dapat juga didefinisikan sebagai sejumlah berat tertentu polutan yang dihasilkan oleh terbakarnya sejumlah bahan bakar selama kurun waktu tertentu. Definisi tersebut dapat diketahui bahwa jika faktor emisi suatu polutan diketahui, maka banyaknya polutan yang lolos dari proses pembakarannya dapat diketahui jumlahnya per satuan waktu. Faktor emisi berdasarkan jenis kendaraan dapat dilihat pada Tabel 2.14.

Tabel 2.14. Faktor Emisi Berdasarkan Jenis Kendaraan

Kategori	CO g/km	HC g/km	NO _x g/km	PM ₁₀ g/km	CO ₂ g/kg BBM	SO ₂ g/km
Sepeda motor	14	5,9	0,29	0,24	3180	0,008
Mobil bensin	40	4	2	0,01	3180	0,026
Mobil solar	2,8	0,2	3,5	0,53	3172	0,44
Bis	11	1,3	11,9	1,4	3172	0,93
Truk	8,4	1,8	17,7	1,4	3172	0,82

Sumber: Srikandi.N., dan Driejana, 2009 "Pengaruh karakteristik faktor emisi terhadap estimasi beban emisi Oksida Nitrogen (NO_x) dari sektor Transportasi. Fakultas Teknik Sipil ITB Bandung

2.2.8. Sampah

Menurut Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah merupakan adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Menurut Sutarto dalam penelitian yang berjudul "*Penggunaan Mikroorganisme sebagai agensia bioremediasi, sanitasi dan perombakan sampah*", setiap penduduk menghasilkan sampah sebanyak 2 kg per hari. Paradigma pengelolaan sampah yang tertumpu pada pendekatan akhir sudah saatnya ditinggalkan dan diganti dengan paradigma baru, yaitu pengelolaan sampah dengan memperhatikan hal-hal berikut:

- a. Sampah dipandang sebagai sumber daya yang mempunyai nilai ekonomi dan dapat dimanfaatkan, misalnya, untuk kompos, energi, dan untuk bahan baku industri.

- b. Pengolahan sampah dilakukan dengan pendekatan yang komprehensif yaitu mengelola sampah dari awal hingga akhir dari proses produksi yang menimbulkan sampah, sehingga sampah yang dibuang akan aman, jika dikembalikan ke lingkungan.

Sebagian besar pengolahan sampah di Indonesia dilakukan dengan cara penumpukan terbuka, yang menyebabkan lingkungan hidup sekitar terganggu. Gangguan terhadap lingkungan berupa bau yang tidak sedap, berjangkitnya penyakit, dan tercemarnya air tanah. Masyarakat harus berperan dalam pengelolaan sampah antara lain melalui:

- a. Pembayaran retribusi kebersihan untuk mendukung biaya pengolahan.
- b. Pemisahan sampah sejak awal.
- c. Pembuatan dan pemanfaatan sampah.

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah yang dikelola terdiri dari:

- a. Sampah rumah tangga adalah sampah yang berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik.
- b. Sampah sejenis sampah rumah tangga adalah sampah yang berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, dan fasilitas lainnya.
- c. Sampah spesifik meliputi sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun, sampah yang mengandung limbah B3, sampah yang timbul akibat bencana, sampah yang secara teknologi belum dapat diolah, dan sampah yang timbul secara tidak periodik.

Pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga dilakukan dengan cara yang berwawasan lingkungan, yaitu:

- a. Pengurangan sampah dilakukan dengan membatasi timbunan sampah, mendaur ulang sampah, dan memanfaatkan kembali sampah.
- b. Penanganan sampah dilakukan dengan berbagai tahap mulai dari pengelompokan, pemisahan, pengumpulan, pengangkutan, dan pengolahan sampah. Tahap akhir penanganan sampah adalah pengembalian sampah dan residu hasil pengolahan sebelumnya ke media lingkungan secara aman.

2.2.9. Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Bahan berbahaya dan beracun adalah bahan yang sifat dan/atau jumlah konsentrasinya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemari,

merusak, dan/atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya (Darsono, 2013). Menurut Darsono (2013), B3 sangat banyak jenisnya, tetapi dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Bahan mudah meledak (*explosive*) adalah bahan yang pada suhu dan tekanan standar (25°C, 760 mmHg) dapat meledak/melalui reaksi kimia dan/atau fisika dapat menghasilkan gas dengan suhu dan tekanan tinggi yang dengan cepat dapat merusak lingkungan hidup di sekitarnya.
- b. Bahan berbahaya dan beracun (*moderately toxic*) bersifat racun bagi manusia adalah B3 yang akan menyebabkan kematian/sakit yang serius apabila masuk ke dalam tubuh melalui pernafasan, kulit, dan mulut.
- c. Bahan berbahaya dan beracun (*harmful*) adalah bahan baik padatan, cairan ataupun gas yang jika terjadi kontak atau melalui inhalasi ataupun oral dapat menyebabkan bahaya terhadap kesehatan.
- d. B3 yang bersifat korosif mempunyai sifat menyebabkan iritasi pada kulit, dan mempunyai pH sama atau kurang dari 2 untuk B3 yang bersifat asam dan lebih besar dari 12,5 untuk yang bersifat basa.
- e. B3 yang bersifat iritasi adalah bahan baik padatan maupun cairan yang jika terjadi kontak secara langsung, dan apabila kontak tersebut terus menerus dengan kulit atau selaput lender dapat menyebabkan peradangan.
- f. B3 yang berbahaya bagi lingkungan, adalah bahan yang bila masuk ke dalam lingkungan hidup menimbulkan kerusakan seperti merusak lapisan ozon.
- g. Karsinogenik adalah sifat bahan penyebab sel kanker, yaitu sel liar yang dapat merusak jaringan tubuh. Teratogenik adalah sifat bahan yang dapat mempengaruhi pembentukan dan pertumbuhan embrio. Mutagenik adalah sifat bahan penyebab perubahan kromosom yang dapat merubah genetika.

Pengelolaan limbah B3 merupakan suatu rangkaian kegiatan yang mencakup penyimpanan, pengumpulan limbah B3, pemanfaatan limbah B3, pengangkutan limbah B3, pengolahan limbah B3 dan penimbunan limbah B3

2.2.10. Limbah cair

Limbah cair adalah sesuatu yang tidak berguna, tidak memiliki nilai ekonomis dan berbentuk cairan, baik dihasilkan industri maupun rumah tangga. Tchobanoglous & Eliassen (1979) membedakan empat macam komponen penyusun limbah cair, yaitu limbah cair domestik, limbah cair industri, limbah cair rembesan dan luapan serta air hujan. Menurut Hammer (1997) volume limbah cair yang dihasilkan oleh

berbagai tempat dapat dilihat pada Tabel 2.15. Data jumlah limbah cair yang dihasilkan oleh berbagai kegiatan termasuk industri sebagian telah tersedia, sedangkan untuk industri yang data jumlah limbahnya belum tersedia, untuk memperkirakan jumlah limbah cair yang dihasilkan oleh suatu kegiatan didasarkan pada pemakaian air, biasanya besar limbah cair adalah 85%-95% dari penggunaan air. Selain volume, pada Tabel 2.15. terdapat beban BOD limbah cair. Beban BOD merupakan batas ukuran utama limbah cair, karena BOD digunakan sebagai petunjuk dari pengaruh yang diperkirakan terjadi pada badan air penerima berkaitan dengan pengurangan kandungan oksigennya.

Tabel 2.15. Volume Limbah Cair

Jenis Bangunan	Volume Limbah Cair (ltr/org/hari)	Beban BOD (gr/org/hari)
Rumah	200-300	100
Hotel mewah	400-600	100
Hotel	200	50
Sekolah dengan asrama	300	80
Sekolah + kafetaria	80	30
Sekolah	60	20
Restoran	120 (Pegawai)	50
	40 (Pelanggan)	20
Terminal	60 (Pegawai)	25
	20 (Penumpang)	10
Rumah sakit	600	30
Kantor	60	25
Bioskop per tempat duduk	10	10
Pabrik (tidak termasuk limbah cair industri dan kafetaria)	120	25

Sumber: Hameer 1997

Menurut Okun & Ponghis (1975), berbagai parameter kualitas limbah cair yang penting diketahui adalah bahan padat tersuspensi, bahan padat terlarut, kebutuhan oksigen biokimia (BOD), kebutuhan oksigen kimiawi (COD), organisme coliform, pH, oksigen terlarut (DO), kebutuhan klor, nutrisi dan logam berat. Perlu dilakukan proses pengolahan limbah agar limbah cair sesuai dengan parameter atau baku mutunya. Proses pengolahan limbah cair tergantung dari jenis polutan yang ada di dalamnya dan aturan perundangan yang ada. Berdasarkan sifat limbah cair, proses pengolahan limbah cair dapat dibedakan menjadi 3 yaitu:

- Proses fisika dilakukan secara mekanik tanpa penambahan bahan-bahan kimia. Proses ini meliputi: penyaringan, pengendapan, dan pengapungan.
- Proses kimiawi memanfaatkan reaksi kimia sehingga sering menggunakan bahan kimia antara lain adalah tawas dan kaporit.
- Proses biologi menghilangkan polutan menggunakan kerja mikroorganisme dan reaksi biokimia yang dilakukan oleh mikroorganisme.

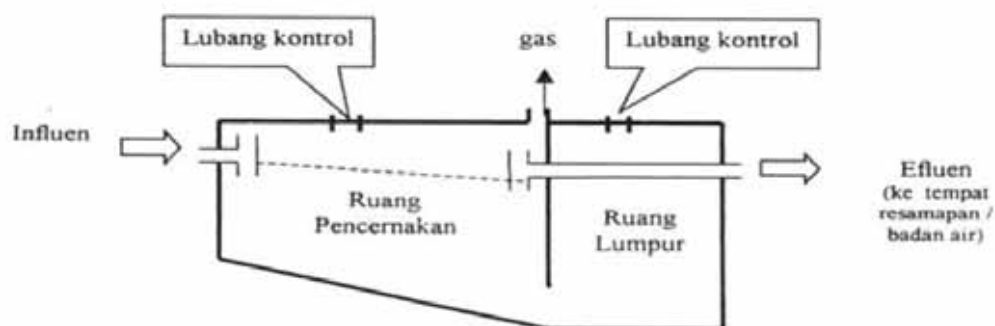
Pengolahan limbah cair yang sangat sederhana mungkin hanya dengan pengendapan saja, tapi pengolahan limbah cair kompleks akan memerlukan bahan-bahan kimia untuk menetralkan polutan yang ada di dalamnya. Contohnya dengan instalasi septic tank. Septic tank merupakan salah satu cara pengolahan limbah cair yang paling sederhana. Proses pengolahan limbah cair di dalam septic tank adalah proses anaerob, dengan bakteri yang bekerja adalah bakteri anaerob yang tidak memerlukan oksigen bebas. Feces manusia hilang hanya dalam waktu 24 jam, hal ini disebabkan di dalam septic tank telah terdapat bakteri yang jumlahnya sangat banyak, bila kondisi septic tank bagi kehidupan bakteri terganggu, maka kerja bakteri dalam septic tank tidak maksimum. Alur sanitasi dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Alur Sanitasi

Gambar konstruksi septic tank dapat dilihat pada Gambar 2.3. Ketentuan pembuatan septic tank sebagai berikut:

- Dinding septic tank harus kedap air.
- Tersedia area peresapan efluen hasil pencernaan.
- Waktu tinggal feces dalam tangki pencernaan minimal 24 jam.
- Ruang lumpur dirancang untuk 30 liter lumpur per tahun per orang, waktu pengambilan lumpur minimal 3 tahun.
- Pipa masuk 2,5 cm di atas pipa keluar.
- Tersedia lubang untuk pengurasan lumpur untuk melakukan pengurasan
- Tersedia pipa pengeluaran gas dengan ketinggian yang cukup.



Gambar 2.3. Septick Tank

2.2.11. Ruang Terbuka Hijau

Ruang terbuka hijau merupakan bagian dari penataan ruang yang dikhususkan untuk ditanami berbagai macam tanaman agar mendukung manfaat ekologi, sosial, budaya, ekonomi, dan estetika (Darsono, 2013). Ruang secara keseluruhan adalah ruang dalam suatu kawasan yang terbuka tanpa bangunan. Ruang terbuka hijau perlu disediakan karena mempunyai fungsi sebagai berikut:

- a. Menjaga keserasian dan keseimbangan ekosistem
- b. Mewujudkan keseimbangan antara lingkungan alam dan lingkungan buatan
- c. Meningkatkan kualitas lingkungan hidup yang sehat, bersih, dan nyaman.
- d. Mengendalikan pencemaran dan kerusakan tanah, air, dan udara
- e. Mengendalikan tata air dan iklim mikro
- f. Menjadi ruang evakuasi untuk keadaan darurat
- g. Meningkatkan estetika dan meningkatkan cadangan oksigen di perkotaan

Ruang terbuka hijau harus disediakan baik itu pada perumahan, kampus, atau kawasan industri. Menurut Peraturan Menteri dalam Negeri No. 1 Tahun 2007, ruang terbuka hijau harus disediakan minimal 20% dari luas lahan keseluruhan.

2.2.12. Sumur Peresapan

Pembangunan pasti menyebabkan berubahnya lingkungan hidup namun fungsi ekosistem harus lestari, walaupun sebagian tanah tertutup oleh bangunan, namun infiltrasi harus tetap terjadi tanpa mengurangi kualitas, dan kuantitas (Darsono, 2013). Cara untuk mempertahankan fungsi infiltrasi adalah dengan membuat sumur peresapan. Ukuran sumur peresapan tergantung dari jumlah air yang akan dikelola, pada dasarnya semakin luas lahan yang tertutup oleh bangunan, maka sumur peresapan semakin banyak. Jumlah sumur peresapan yang harus disediakan juga tergantung dari ketentuan daerah yang berlaku. Sumur peresapan untuk daerah Sleman sesuai dengan Peraturan Daerah Kabupaten Sleman yaitu tiap 60 m² luasan lahan tertutup harus di buat 1(satu) SPAH (Saluran Penampungan Air hujan) dengan volume 1,5 m³.

2.2.13. Ruang Parkir

Menurut Direktur Jenderal Perhubungan Darat No. 272 Tahun 1996, Parkir adalah keadaan tidak bergerakanya kendaraan yang tidak bersifat sementara. Fasilitas parkir bermanfaat untuk memberikan tempat istirahat kendaraan, dan menunjang kelancaran arus lalu lintas. Menurut Hobbs (1995), penyediaan tempat-tempat

parkir menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam perencanaan transportasi. Menurut Peraturan Bupati Sleman Nomor 9 Tahun 2013 tentang Perubahan Atas Peraturan Bupati Sleman No 49 Tahun 2012 tentang Petunjuk Pelaksanaan Peraturan Daerah Kabupaten Sleman Nomor 5 Tahun 2011 tentang Bangunan Gedung, luas lahan parkir minimal adalah 25 % dari keseluruhan lahan.

Menurut Direktur Jendral Perhubungan Darat (1996), terdapat 2 jenis penempatan fasilitas parkir yaitu parkir di badan jalan dan parkir di luar jalan. Parkir di badan jalan dibedakan menjadi 2 yaitu tanpa pengendalian parkir dan menggunakan pengendalian parkir. Parkir di luar badan jalan di bedakan 2 juga yaitu

- a. Fasilitas parkir untuk umum adalah tempat yang berupa gedung parkir atau taman parkir untuk umum yang diusahakan sebagai kegiatan tersendiri
- b. Fasilitas parkir sebagai fasilitas penunjang adalah tempat yang berupa gedung parkir atau taman parkir yang disediakan untuk menunjang kegiatan pada bangunan utama

Perhitungan kebutuhan area parkir merupakan hal wajib bagi setiap pembangunan fasilitas kegiatan baru. Untuk itu, perlu adanya langkah-langkah sistematis dalam menentukan luas kebutuhan parkir. Pertama, menentukan Satuan Ruang Parkir. Penentuan Satuan Ruang Parkir perlu memperhatikan kondisi kendaraan, misalnya lebar pintu jika terbuka. Ukuran lebar bukaan pintu merupakan fungsi karakteristik pemakai kendaraan yang memanfaatkan fasilitas parkir. Lebar bukaan pintu kendaraan karyawan kantor akan berbeda dengan lebar bukaan pintu kendaraan pengunjung pusat kegiatan perbelanjaan. Dalam hal ini, karakteristik pengguna kendaraan yang memanfaatkan fasilitas parkir dipilih menjadi tiga seperti Tabel 2.16.

Tabel 2.16. Lebar Bukaan Pintu Kendaraan

Jenis Bukaan Pintu	Pengguna dan/atau Peruntukan Fasilitas Parkir	Golongan
Pintu depan/belakang terbuka tahap awal 55 cm.	Karyawan/pekerja kantor dan tamu/pengunjung pusat kegiatan perkantoran, perdagangan, pemerintahan, universitas	I
Pintu depan/belakang terbuka penuh 75 cm	Pengunjung tempat olahraga, pusat hiburan/rekreasi, hotel, pusat perdagangan eceran/swalayan, rumah sakit, bioskop	II
Pintu depan terbuka penuh, dan ditambah untuk pergerakan kursi roda	Orang cacat	III

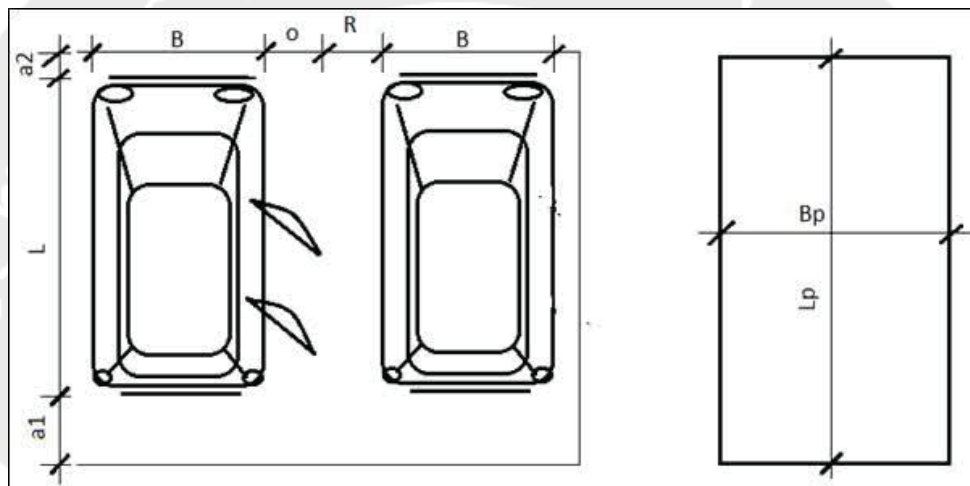
Sumber : Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1996, Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir

Penentuan Satuan Ruang Parkir (SRP) dibagi atas tiga jenis kendaraan, khusus untuk mobil dibedakan berdasarkan golongan Satuan Ruang Parkir lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.17., Gambar 2.4., Gambar 2.5. dan Gambar 2.6

Tabel 2.17. Satuan Ruang Parkir

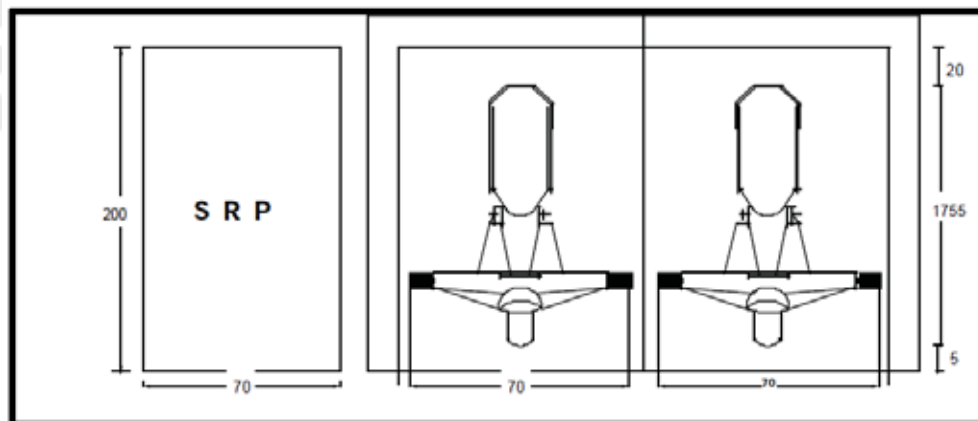
No.	Jenis Kendaraan	SRP dalam m ²
1	a. Mobil Penumpang Golongan I	2,30 x 5,00
	b. Mobil Penumpang Golongan II	2,50 x 5,00
	c. Mobil Penumpang Golongan III	3,00 x 5,00
2	Bus/Truk	3,40 x 12,50
3	Sepeda Motor	0,70 x 2,00

Sumber : Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1996, Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir



Sumber : Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1996, Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir

Gambar 2.4. Penentuan Satuan Ruang Parkir Mobil Penumpang



Sumber : Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1996, Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir

Gambar 2.5. Satuan Ruang Parkir Sepeda Motor

Gol I : B = 170 O = 55 R = 5	a1 = 10 L = 470 a2 = 20	Bp = 230 = B + O + R Lp = 500 = L + a1 + a2
Gol II : B = 170 O = 75 R = 5	a1 = 10 L = 470 a2 = 20	Bp = 250 = B + O + R Lp = 500 = L + a1 + a2
Gol III : B = 170 O = 80 R = 50	a1 = 10 L = 470 a2 = 20	Bp = 300 = B + O + R Lp = 500 = L + a1 + a2
Keterangan :		
B = lebar total kendaraan	L = panjang total kendaraan	
O = lebar bukaan pintu	a1, a2 = jarak bebas arah longitudinal	R = jarak bebas arah lateral

Sumber : Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1996, Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir

Gambar 2.6. SRP Berdasarkan Golongan Kendaraan

Langkah selanjutnya adalah dengan menentukan luasan gang yang diperlukan. Ruang bebas kendaraan parkir diberikan pada arah lateral dan longitudinal kendaraan. Ruang bebas arah lateral ditetapkan pada saat posisi pintu kendaraan dibuka, yang diukur dari ujung terluar pintu ke badan kendaraan parkir yang ada di sampingnya. Ruang bebas ini diberikan agar tidak terjadi benturan antara pintu kendaraan dan kendaraan yang parkir di sampingnya pada saat penumpang turun dari kendaraan. Ruang bebas arah memanjang diberikan di depan kendaraan untuk menghindari benturan dengan dinding atau kendaraan yang lewat jalur gang (*aisle*). Nilai lebar jalur berdasarkan pola ruang yang parkir untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.18.

Tabel 2.18. Lebar Jalur Gang

No	SRP	Lebar Jalur Gang (m)								Keterangan
		< 30°		< 45°		< 60°		90°		
		1 arah	2 arah	1 arah	2 arah	1 arah	2 arah	1 arah	2 arah	
1	SRP mobil pnmpg 2,5 mx 5 m	3,0	6,0	3,0	6,0	5,1	6,0	6,0	8,0	Tanpa fasilitas pejalan kaki
		3,5	6,5	3,5	6,5	5,1	6,5	6,5	8,0	Dengan fasilitas pejalan kaki
2	SRP sepeda motor 0,75 m x 3,0 m	-	-	-	-	-	-	-	1,6	Tanpa fasilitas pejalan kaki
		-	-	-	-	-	-	-	1,6	Dengan fasilitas pejalan kaki
3	SRP bus/truk 3.4 m x12.5 m	-	-	-	-	-	-	-	9,5	-

Sumber : Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1996, Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir

2.2.14. Kebisingan

Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. 51 Tahun 1999 menyebutkan bahwa kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi, dan alat-alat kerja yang berada pada titik tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Kebisingan merupakan salah satu bentuk polutan yang mencemari udara. Bila energi yang masuk berupa suara atau getaran, maka pencemaran yang terjadi disebut pencemaran bising. Suara yang masuk dapat berasal dari instrumen musik, mesin atau motor penggerak, pesawat terbang, lalu lintas, dan lain-lain. Pendengaran akan terganggu setelah beberapa bulan berada dalam suatu tempat bising, dengan intensitas suara mencapai 90 dB. Apabila intensitas suara mencapai 120 dB maka orang yang berada di tempat itu akan terganggu pendengarannya dalam waktu beberapa minggu. Kebisingan harus dicegah karena berakibat fatal terhadap kesehatan manusia seperti kelelahan, kerusakan pendengaran, menjadi emosional, gagap, bertambahnya denyut jantung, akumulasi lemak dan gangguan melahirkan (Darsono, 2013). Pasal 5 Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 mengatakan bahwa usaha atau kegiatan wajib memenuhi persyaratan baku tingkat kebisingan seperti pada Tabel 2.19.

Tabel 2.19. Baku Tingkat Kebisingan

Peruntukan kawasan khusus dan lingkungan kesehatan	Tingkat Kebisingan db(A)
1. Peruntukan kawasan	
a. Perumahan dan pemukiman	55
b. Perdagangan dan jasa	70
c. Perkantoran	70
d. Ruang terbuka hijau	50
e. Industri	70
f. Pemerintahan dan fasilitas umum	
b. Rekreasi	
2. Peruntukan kawasan, khusus dan lingkungan kesehatan	
a. Bandar udara	
b. Stasiun kereta	60
c. Pelabuhan laut	70
d. Cagar Budaya	
3. Lingkungan kesehatan	
a. Rumah sakit dan sejenisnya	55
b. Sekolah dan sejenisnya	55
c. Tempat ibadah dan sejenisnya	55

Sumber: Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996

2.2.12. Konsep Produksi Bersih

Produksi Bersih merupakan suatu strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat *preventif*, terpadu dan diterapkan secara kontinyu pada proses produksi, produk, dan jasa untuk meningkatkan efisiensi sehingga mengurangi resiko terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Produksi Bersih bertujuan mencegah dan

meminimalkan terbentuknya limbah atau bahan pencemar lingkungan diseluruh tahapan produksi barang atau jasa. Produksi Bersih memberikan keuntungan yaitu meminimisasi terbentuknya limbah dan efisiensi proses produksi.

Pola pendekatan Produksi Bersih dalam melakukan upaya pencegahan dan pengurangan limbah yaitu dengan strategi 1E5R (UNEP, 1999).

- a. *Elimination* (pencegahan) adalah upaya untuk mengurangi dan meminimisasi penggunaan bahan baku, air, B3 dan mereduksi limbah pada sumbernya.
- b. *Re-think* (berpikir ulang) adalah suatu konsep pemikiran yang harus dimiliki pada saat awal kegiatan akan beroperasi.
- c. *Reduce* (pengurangan) adalah upaya untuk menurunkan atau mengurangi timbulan limbah pada sumbernya.
- d. *Reuse* (penggunaan kembali) adalah upaya yang memungkinkan suatu limbah dapat digunakan kembali tanpa perlakuan fisika, kimia atau biologi.
- e. *Recycle* (daur ulang) adalah upaya mendaur ulang limbah untuk memanfaatkan limbah dengan memprosesnya kembali ke proses semula melalui perlakuan fisika, kimia dan biologi.
- f. *Recovery/ Reclaim* (ambil ulang) adalah upaya mengambil bahan yang masih mempunyai nilai ekonomi tinggi dari suatu limbah, kemudian dikembalikan ke dalam proses produksi dengan atau tanpa perlakuan fisika, kimia dan biologi.

Tingkatan terakhir dalam pengelolaan lingkungan adalah pengolahan dan pembuangan limbah apabila upaya Produksi Bersih sudah tidak dapat dilakukan dengan langkah-langkah:

- a. *Treatment* (pengolahan) dilakukan apabila seluruh tingkatan Produksi Bersih telah dikerjakan, sehingga limbah yang masih ditimbulkan perlu untuk dilakukan pengolahan agar buangan memenuhi baku mutu lingkungan.
- b. *Disposal* (pembuangan) bagi limbah yang telah diolah. Beberapa limbah yang termasuk dalam kategori B3 perlu dilakukan penanganan khusus.

Pola pendekatan produksi bersih dengan melakukan efisiensi dapat dilakukan dengan cara:

- a. Pengoptimalan sumber daya
- b. Penggunaan teknologi proses hemat energi
- c. Pemeliharaan alat dilakukan secara berkala
- d. Batasan umur ekonomis alat
- e. Manajemen sumber daya