

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Pembangunan dan perkembangan dari dunia industri yang pesat memberikan dampak terhadap kelangsungan hidup manusia dan lingkungan hidup, dampak tersebut dapat bersifat positif maupun negatif. Dalam pembangunan dan perkembangan dunia industri yang pesat ini, diharapkan agar pembangunan tersebut selaras dengan kelestarian lingkungan hidup. Pembangunan berwawasan lingkungan hidup mengandung pengertian bahwa upaya peningkatan kesejahteraan dan mutu hidup rakyat dilakukan sekaligus dengan melestarikan kemampuan lingkungan hidup agar dapat tetap menunjang pembangunan secara berkesinambungan (Tias, 2009).

Semua jenis perusahaan pada saat ini sudah mulai sadar akan pentingnya masalah lingkungan hidup, mereka berusaha untuk mencapai dan menunjukkan kinerja lingkungan hidup yang baik dengan mengendalikan dampak dari kegiatan, produk atau jasanya pada lingkungan hidup dengan memperhitungkan kebijakan dan tujuan lingkungannya (Hadiwiarjo, 1997). Sebuah manajemen lingkungan hidup memiliki tujuan utama untuk mencegah dampak negatif terhadap lingkungan hidup dan memperbaiki praktik lingkungan hidup oleh perusahaan (Massoud et al., 2011).

Suatu organisasi atau badan usaha dalam mengimplementasikan manajemen lingkungan hidup tidak hanya berdasarkan dari peraturan pemerintah yang dibuat saja, tetapi implementasi manajemen lingkungan hidup memiliki manfaat terhadap organisasi atau badan usaha itu sendiri. Oleh karena itu setiap organisasi yang mengakui kebutuhan untuk manajemen lingkungan hidup juga harus menyadari bahwa unsur mendasar bagi keberhasilan dan efektivitas adalah untuk membawa perubahan dalam nilai-nilai dan filosofi organisasi (McCloskey & Maddock, 1994).

Manajemen lingkungan hidup diterapkan hampir pada seluruh organisasi atau badan usaha di setiap daerah sesuai dengan kebijakan lingkungan yang diatur pada setiap daerah. Terdapat berbagai standar dalam menyusun manajemen lingkungan hidup, diantaranya ISO 14001, *Eco-Management and Audit Scheme* (EMAS), dan *The Natural Step* (TNS) *Framework*. ISO 14001 merupakan standar

internasional yang memadukan kriteria lingkungan hidup ke dalam kinerja perusahaan pada semua tingkatan (Hadiwiarjo, 1997). EMAS merupakan standar yang diatur untuk sektor industri yang harus menciptakan pernyataan lingkungan hidup, melaksanakan manajemen lingkungan hidup, dan memastikan kepatuhan hukum, EMAS hanya tersedia untuk organisasi dan perusahaan di Uni Eropa dan Wilayah Ekonomi Eropa (Thompson, 2009). *TNS Framework* diciptakan untuk membantu perusahaan dan organisasi mengembangkan strategi untuk mencapai masa depan yang berkelanjutan, *TNS Framework* membantu perusahaan untuk memaksimalkan keuntungan jangka pendek sekaligus menciptakan strategi untuk mencapai keberlanjutan jangka panjang (Thompson, 2009).

Manajemen lingkungan hidup telah dikembangkan dalam organisasi selama dekade terakhir untuk mengatasi perubahan lingkungan hidup yang terjadi (Matthews, 2003). Organisasi mengakui bahwa kepatuhan terhadap persyaratan regulasi sudah tidak memadai terhadap daya saing dan upaya beralih ke pencegahan dan pemantauan operasi polusi untuk eksekusi yang tepat (Hoffman, 1994).

Pelaksanaan manajemen lingkungan hidup akan memberikan manfaat terhadap pemrakarsa yang mencakup berbagai bidang. Schiffman et al. (1997) dan Psomas et al. (2011) menyebutkan bahwa manfaat dari pelaksanaan manajemen lingkungan hidup adalah peningkatan kinerja lingkungan hidup, memaksimalkan penggunaan sumber daya yang efisien, mengurangi limbah, menunjukkan citra perusahaan yang baik, membangun kesadaran kepedulian lingkungan hidup di kalangan karyawan, memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai dampak lingkungan hidup dari kegiatan usaha dan meningkatkan keuntungan melalui operasi yang lebih efisien.

Di Indonesia dalam mengatur dan menyusun sebuah izin lingkungan hidup dan kebijakan lingkungan hidup diatur dalam peraturan pemerintahan. Penelitian sekarang ini khususnya di Indonesia semua izin lingkungan hidup diatur dalam sebuah dokumen, dokumen tersebut memiliki karakteristik yang berbeda untuk tiap perusahaan atau organisasi yang menggunakannya. Dokumen yang memuat izin lingkungan hidup tersebut berupa dokumen AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup), UKL-UPL, dan lain-lain. Dokumen tersebut akan digunakan sebagai dasar dalam melaksanakan tujuan perusahaan sesuai dengan kebijakan lingkungan yang telah ditentukan.

Penelitian mengenai manajemen lingkungan hidup telah banyak dilakukan sebelumnya di Indonesia, seperti Hidayat (2011) melakukan penelitian mengenai manajemen lingkungan hidup untuk memperoleh sertifikasi ISO 14001 di PT. Trakindo Utama Surabaya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak yang dihasilkan oleh kegiatan operasional perusahaan terhadap lingkungan hidup. Dampak-dampak yang diidentifikasi berasal dari limbah, limbah B3, pemakaian air tanah, dan pemakaian sumber daya. Metode penelitian deskriptif digunakan dalam penelitian ini untuk memberikan gambaran tentang langkah-langkah persiapan penerapan manajemen lingkungan hidup dengan melakukan analisa lingkungan hidup menggunakan standar ISO 14001 (Hidayat, 2011). Pada penelitian ini Hidayat (2011) hanya meneliti dampak dari tahap operasional saja yang sumber dampaknya berjumlah 11 kegiatan.

Darsono (2012) juga melakukan penelitian mengenai manajemen lingkungan hidup rumah makan "Waroeng Steak and Shake" Caturtunggal, Depok, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Dalam penelitiannya Darsono (2012) mengidentifikasi dampak dari pembangunan dan beroperasinya industri jasa yaitu rumah makan "Waroeng Steak and Shake" terhadap lingkungan hidup. Salah satu permasalahan dari penelitian ini adalah pengolahan limbah cair dari aktivitas operasional rumah makan. Pengolahan limbah cair dilakukan dengan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) berupa *septic tank*, sumur perasapan air limbah, dan sebagainya. Selain itu dampak lainnya berasal dari permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan konflik sosial, permasalahan lalu lintas, penurunan kualitas lingkungan, dan sebagainya. Dalam penyusunan manajemen lingkungan hidup rumah makan ini digunakan peraturan pemerintah mengenai kewajiban pembuatan dokumen lingkungan hidup UKL-UPL bagi usaha/kegiatan.

Dalam penelitian sekarang ini, Astarti (2014) akan berfokus terhadap manajemen lingkungan hidup mengenai penyusunan dokumen UKL-UPL pada industri garmen yang belum memiliki dokumen yang mengatur kebijakan lingkungan. Upaya pengelolaan lingkungan hidup dan upaya pemantauan lingkungan hidup, yang selanjutnya disebut UKL-UPL, adalah pengelolaan dan pemantauan terhadap usaha dan/atau kegiatan yang tidak berdampak penting terhadap lingkungan hidup yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan tentang penyelenggaraan usaha dan/atau kegiatan (Pemerintah Republik Indonesia, 2012). Penelitian ini dilakukan untuk menekan dampak negatif dan meningkatkan dampak positif terhadap lingkungan hidup dari pembangunan

industri garmen (CV. Evergreen Buana Prima Sandang) di Desa Purwomartani, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, baik dalam tahap pra konstruksi, konstruksi, dan operasional. Penelitian ini didasarkan pada peraturan pemerintah dan standar nasional Indonesia dalam memperoleh izin lingkungan yang berada di Indonesia bahwa setiap badan usaha atau organisasi dalam rangka perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup wajib memiliki dokumen AMDAL atau UKL-UPL (Pemerintah Republik Indonesia, 2012).

2.2. Manajemen Lingkungan Hidup

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).

2.2.2. Studi Perencanaan Manajemen Lingkungan Hidup

Manajemen lingkungan hidup merupakan manajemen yang tidak statis melainkan sesuatu yang dinamis, sehingga diperlukan adaptasi atau penyesuaian bila terjadi perubahan di perusahaan/organisasi, yang mencakup sumber daya, proses, dan kegiatan perusahaan. Diperlukan pula penyesuaian seandainya terjadi perubahan di luar perusahaan, misalnya perubahan peraturan perundang-undangan dan pengetahuan yang disebabkan oleh perkembangan teknologi.

Manajemen lingkungan hidup akan mengelola dan memantau keadaan lingkungan hidup sesuai dengan kebijakan lingkungan dan tujuan dari organisasi. Pemantauan lingkungan hidup merupakan salah satu tugas pengawasan lingkungan hidup dalam mendeteksi dan mengevaluasi apabila terjadi perubahan kualitas suatu lingkungan hidup (Yudo, 2000).

Lingkungan menurut definisi umum yaitu segala sesuatu disekitar subyek manusia yang terkait dengan aktifitasnya. Elemen lingkungan adalah hal-hal yang terkait dengan tanah, udara, air, sumber daya alam, flora, fauna, manusia,

dan hubungan antar faktor-faktor tersebut. Jadi manajemen lingkungan hidup bisa diartikan sekumpulan aktifitas merencanakan, mengorganisasikan, dan menggerakkan sumber daya manusia dan sumber daya lain untuk mencapai tujuan kebijakan lingkungan yang telah ditetapkan. Berdasarkan cakupannya, terdapat pendapat yang membagi manajemen lingkungan hidup dalam 2 macam yaitu:

- a. Lingkungan internal yaitu di dalam lingkungan pabrik/lokasi fasilitas produksi. Yaitu yang termasuk didalamnya kondisi lingkungan kerja, dampak yang diterima oleh karyawan dalam lingkungan kerjanya, fasilitas kesehatan, APD (Alat Pelindung Diri), asuransi pegawai, dan lain-lain.
- b. Lingkungan eksternal yaitu lingkungan di luar lokasi pabrik/fasilitas produksi. Yaitu segala hal yang dapat menimbulkan dampak pada lingkungan disekitarnya, termasuk masyarakat di sekitar lokasi pabrik, dan pihak yang mewakilinya (pemerintah, pelanggan, investor/pemilik). Aktivitas yang terkait yaitu komunikasi dan hubungan dengan masyarakat, usaha-usaha penanganan pembuangan limbah ke saluran umum, perhatian pada keseimbangan ekologis dan ekosistem di sekitar pabrik, dan lain-lain.

2.2.3. Dasar Manajemen Lingkungan Hidup

Dasar dari manajemen lingkungan hidup berkaitan dengan lingkungan hidup dan suatu organisasi yang dikelola dalam kebijakan lingkungan hidup yang digunakan. Menurut Keputusan Bupati Sleman No. 17 Tahun 2004, lingkungan atau lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi kelangsungan kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya.

Manajemen lingkungan hidup memerlukan pada intinya organisasi mengenali dan mencatat dampak lingkungan hidup, sambil meningkatkan perbaikan lingkungan hidup yang berkelanjutan, tetapi tidak perlu berkomentar mengenai kinerja lingkungan hidup secara keseluruhan (Jones et al., 2005). Manajemen lingkungan hidup memberikan suatu proses terstruktur untuk mencapai penyempurnaan berkelanjutan, yang laju dan luasnya ditentukan oleh kondisi ekonomi dan kondisi lainnya dari perusahaan untuk mencapai dan mengendalikan tingkat kinerja lingkungan hidup yang ditentukannya (Hadiwiarjo, 1997). Schiffman et al. (1997) menjelaskan bahwa manajemen lingkungan hidup

didasarkan pada lima langkah utama, yaitu kebijakan dan komitmen, perencanaan, implementasi, perhitungan dan evaluasi, tinjauan dan perbaikan. Kesulitan dalam implementasi manajemen lingkungan hidup didasarkan oleh beberapa faktor yaitu seperti amarah dari staf yang mungkin menentang peningkatan tanggung jawab mereka, keengganan dari manajemen untuk memberikan waktu dan sumber daya yang diperlukan untuk melaksanakan manajemen lingkungan hidup, dan keyakinan untuk tidak perlu terus-menerus ditinjau ulang dan diperbaiki.

2.2.4. Penerapan Manajemen Lingkungan Hidup

Penerapan manajemen lingkungan hidup berbeda-beda yang dikategorikan sesuai jenis, skala, dan lokasi dari suatu organisasi/badan usaha itu sendiri. Di Indonesia penerapan manajemen lingkungan hidup diatur dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2012 tentang izin lingkungan. Sehingga segala bentuk usaha dan/atau kegiatan wajib membuat izin lingkungan sebelum melakukan aktivitas. Izin lingkungan adalah izin yang diberikan kepada setiap orang yang melakukan usaha dan/atau kegiatan yang wajib Amdal atau UKL-UPL dalam rangka perlindungan, dan pengelolaan lingkungan hidup sebagai prasyarat memperoleh izin usaha dan/atau kegiatan. Kriteria-kriteria usaha/kegiatan yang wajib Amdal atau UKL-UPL terdapat pada Keputusan Bupati Sleman No. 17 Tahun 2004, dan bidang perindustrian salah menjadi satu bidang yang wajib Amdal atau UKL-UPL.

Dampak positif yang diperoleh dari penerapan ini bagi lingkungan hidup adalah pengurangan limbah berbahaya. Minimasi limbah tidak berbahaya juga merupakan dampak positif lingkungan hidup yang cukup penting dan merupakan komponen kunci perencanaan manajemen lingkungan hidup. Manfaat lingkungan lainnya adalah pelestarian sumber daya alam lainnya. Misalnya, program manajemen lingkungan hidup yang baik akan mengurangi penggunaan listrik, gas, dan air. Program ini bukan hanya melestarikan sumber daya alam namun dapat pula menghemat biaya operasi. Penerapan manajemen lingkungan hidup dapat pula membantu mengurangi masalah lingkungan hidup di dunia, antara lain masalah penipisan ozon.

Kerugian yang mungkin terjadi dengan penerapan manajemen lingkungan hidup adalah dibutuhkannya sumber daya tambahan dalam pengembangan dan

pengenalan manajemen lingkungan hidup dan meningkatkan birokrasi dengan bertambahnya instruksi kerja dan prosedur baru.

2.2.5. UKL-UPL

Upaya pengelolaan lingkungan hidup dan upaya pemantauan lingkungan hidup, yang selanjutnya disebut UKL-UPL, adalah pengelolaan dan pemantauan terhadap usaha dan/atau kegiatan yang tidak berdampak penting terhadap lingkungan hidup yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan tentang penyelenggaraan usaha dan/atau kegiatan (Pemerintah Republik Indonesia, 2012).

Menurut Keputusan Bupati Sleman No.17 Tahun 2004, fungsi UKL-UPL meliputi (Keputusan Bupati Sleman, 2004):

- a. UKL-UPL merupakan alat/instrumen pengikat bagi penanggung jawab suatu usaha/kegiatan untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup secara terarah, efektif, dan efisien.
- b. UKL-UPL merupakan salah satu syarat memperoleh izin untuk melakukan usaha dan/atau kegiatan yang direncanakan.

UKL-UPL berisikan informasi secara singkat dan jelas sekurang-kurangnya memuat:

- a. Identitas pemrakarsa/penanggungjawab usaha/kegiatan;
- b. Rencana usaha dan/ atau kegiatan;
- c. Dampak lingkunganhidup yang akan terjadi;
- d. Program pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup;
- e. Tanda tangan pemrakarsa/penanggungjawab usaha/kegiatan dan atau cap perusahaan;
- f. Kegiatan yang menjadi sumber dampak terhadap lingkungan hidup;
- g. Jenis dampak lingkungan hidup yang terjadi;
- h. Ukuran yang menyatakan besaran dampak;
- i. Dan hal-hal yang perlu disampaikan untuk menjelaskan dampak lingkungan yang terjadi terhadap lingkungan hidup.

Maksud penyusunan dokumen UKL-UPL ini adalah untuk mengidentifikasi permasalahan lingkungan hidup, mengantisipasi, dan mengendalikan kemungkinan dampak lingkungan yang ditimbulkan dari kegiatan industri garmen di Desa Purwomartani, Kabupaten Sleman, D.I.Y.

Adapun tujuan upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup Industri Garmen di Desa Purwomartani, Kabupaten Sleman, D.I.Y.:

a. Tujuan Umum

Terselenggaranya pelaksanaan industri garmen (CV. Evergreen Buana Prima Sandang) di Desa Purwomartani, Kabupaten Sleman, D.I.Y. sebagai upaya meningkatkan dunia industri di bidang garmen dan akses masyarakat Yogyakarta untuk memperoleh hasil dari industri garmen berupa pakaian bayi dan anak-anak, serta menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat sekitar.

b. Tujuan Khusus

- i. Untuk menanggulangi, meminimalisasi, atau mengendalikan dampak negatif yang timbul akibat pembangunan industri garmen (CV. Evergreen Buana Prima Sandang) di Desa Purwomartani, Kabupaten Sleman, D.I.Y.
- ii. Pemberian izin operasional penyelenggaraan industri garmen (CV. Evergreen Buana Prima Sandang) di Desa Purwomartani, Kabupaten Sleman, D.I.Y.
- iii. Untuk merumuskan langkah-langkah yang bisa *me-monitoring* secara dini perubahan lingkungan yang diakibatkan oleh dampak kegiatan industri garmen (CV. Evergreen Buana Prima Sandang) di Desa Purwomartani, Kabupaten Sleman, D.I.Y.
- iv. Menghindari dan mencegah dampak negatif yang ada dari semua aktifitas kegiatan baik pada fase pra konstruksi, konstruksi maupun operasional melalui berbagai penanggulangan.

Di samping dokumen UKL-UPL yang akan disusun ini 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.

UKL-UPL ini disusun dengan maksud agar dapat digunakan baik oleh pemerintah, pemrakarsa, maupun oleh masyarakat. Secara rinci kegunaan tersebut adalah sebagai berikut:

a. Bagi Pemrakarsa

- i. Dengan adanya kegiatan proyek pembangunan industri garmen (CV. Evergreen Buana Prima Sandang) di Desa Purwomartani, Kabupaten

- Sleman, D.I.Y. diharapkan akan dapat dikembangkan dampak positif dan mampu mengendalikan dampak negatif yang timbul sehingga diharapkan pula dapat lebih menjamin kelangsungan segala kegiatan.
- ii. Sebagai bahan kajian dalam upaya perbaikan atau penyempurnaan upaya pengelolaan yang telah disusun dan dari pemantauan tersebut dapat ditentukan tindakan penanganan dampak lebih lanjut. Dengan demikian eksistensi usaha terjamin karena dengan terkendalinya lingkungan, kehadiran industri garmen tersebut diharapkan tidak menyebabkan perubahan negatif terhadap komponen lingkungan hidup dan persepsi negatif masyarakat dapat dihindari.
 - iii. Secara administratif dapat digunakan untuk melengkapi persyaratan dan perizinan sehubungan dengan pelaksanaan peraturan perundang-undangan tentang lingkungan hidup yang berlaku.
 - iv. Untuk dapat mengetahui tingkat keberhasilan upaya pemantauan lingkungan hidup yang telah dilakukan serta mengevaluasi dan menyempurnakan pedoman upaya pengelolaan lingkungan hidup yang telah tersusun.
- b. Bagi Pemerintah
- i. Akan mempermudah bagi pemerintah dalam upaya mengadakan pengawasan terhadap lingkungan hidup sekitar industri garmen (CV. Evergreen Buana Prima Sandang) di Desa Purwomartani, Kabupaten Sleman, D.I.Y.
 - ii. Sebagai pedoman dan bahan pengambil keputusan yang berkaitan dengan langkah-langkah upaya pemantauan lingkungan hidup di sekitar industri garmen (CV. Evergreen Buana Prima Sandang) di Desa Purwomartani, Kabupaten Sleman, D.I.Y.
 - iii. Dengan adanya pengelolaan lingkungan hidup dapat lebih mempermudah pemerintah dalam melakukan *monitoring*, sehingga kelestarian lingkungan hidup dapat lebih terjamin.
- c. Bagi Masyarakat
- i. Mendapatkan layanan produk yang lebih dekat dan mudah.
 - ii. Dengan terpantaunya kualitas lingkungan hidup maka masyarakat sekitar akan lebih nyaman bertempat tinggal karena tidak merasa terganggu oleh aktivitas industri garmen (CV. Evergreen Buana Prima Sandang).

- iii. Mendapatkan informasi secara rinci dan detail mengenai rencana kegiatan pembangunan dan operasional industri garmen (CV. Evergreen Buana Prima Sandang) di Desa Purwomartani, Kabupaten Sleman, D.I.Y. sehingga masyarakat dapat memanfaatkan dampak positif dan menghindari dampak negatif yang ditimbulkan.

2.3. Sampah

Menurut Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah merupakan sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sutarto (2013) mengatakan bahwa dalam penelitian yang berjudul "Penggunaan *Mikroorganisme* sebagai *agensia bioremediasi, sanitasi dan perombakan sampah*", setiap penduduk menghasilkan sampah sebanyak 2 kg per hari. Berdasarkan Ditjen Cipta Karya, Profil Daerah Istimewa Yogyakarta, bahwa di D.I.Y. rata-rata orang menghasilkan sampah adalah 3 liter/orang/hari.

2.3.1. Paradigma Baru Pengelolaan Sampah

Darsono (2013) mengatakan bahwa 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 hidup.

Sebagian besar pengolahan sampah di Indonesia dilakukan dengan cara penumpukan terbuka, yang menyebabkan lingkungan hidup sekitar terganggu. Gangguan terhadap lingkungan hidup 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

2.3.2. Pengolahan Sampah

Menurut Darsono (2013), dasar hukum pengelolaan sampah di Indonesia adalah Undang-Undang Republik Indonesia No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.

Sampah yang dikelola berdasarkan undang-undang ini terdiri dari :

- a. Sampah rumah tangga
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
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
Sampah spesifik meliputi sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun, sampah yang mengandung limbah B3, sampah yang timbul akibat bencana, puing bongkaran bangunan, sampah yang secara teknologi belum dapat diolah, dan sampah yang timbul secara tidak periodik.

Setiap orang dalam pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga wajib mengurangi dan menangani sampah dengan cara :

- a. Pengurangan sampah
Pengurangan sampah dilakukan dengan pembatasan timbunan sampah, pendauran ulang sampah, dan pemanfaatan kembali sampah.
- b. Penanganan sampah
Penanganan sampah dilakukan dengan berbagai tahap mulai dari pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, dan pengolahan sampah. Tahap akhir penanganan sampah adalah pengembalian sampah dan/atau residu hasil pengolahan sebelumnya ke media lingkungan secara aman.

Undang-undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah merupakan aturan perundangan yang diacu dalam pengelolaan sampah, sehingga semua ketentuan mengenai persampahan harus didasarkan pada undang-undang tersebut. Lingkungan hidup harus dilindungi dari berbagai macam permasalahan yang diakibatkan oleh sampah, pasal 29 Undang-undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah menegaskan bahwa setiap orang dilarang:

- a. Memasukkan sampah ke dalam wilayah NKRI.
- b. Mengimpor sampah.
- c. Mencampur sampah dengan limbah bahan berbahaya dan beracun.
- d. Mengelola sampah yang menyebabkan pencemaran dan/atau perusakan lingkungan hidup.
- e. Membuang sampah sembarangan.
- f. Melakukan penanganan sampah dengan pembuangan terbuka di tempat pemrosesan akhir.
- g. Membakar sampah yang tidak sesuai dengan persyaratan teknis pengelolaan sampah.

2.4. Air Bersih

Menurut Darsono (2013), air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari - hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Air minum mempunyai persyaratan tertentu yaitu harus memenuhi Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum.

2.4.1. Kebutuhan Air Untuk Rumah Tangga

Menurut Darsono (2013), kebutuhan air khususnya untuk rumah tangga dapat terpenuhi, maka perhitungannya didasarkan pendapat Bank Dunia yang disajikan dalam Tabel 2.1. dapat dilihat pada petunjuk teknis sub bidang air bersih. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 39 Tahun 2006 tentang Petunjuk Teknis Penggunaan Dana Alokasi Khusus Bidang Infrastruktur Tahun 2007.

2.4.2. Kebutuhan Air Bersih Untuk Industri

Menurut Darsono (2013), Kebutuhan air dalam industri sangat tergantung dari jenis industri, pada dasarnya kebutuhan air dapat dilihat pada debit harian industri setelah industri berdiri dan beroperasi secara normal. Limbah cair yang dihasilkan untuk industri sekitar 50 m³ per hari per hektar, sedangkan air yang menjadi limbah antara 85% - 95%, dengan demikian kebutuhan air industri (untuk perancangan industri basah) dapat diperkirakan.

Persyaratan kualitas air yang dapat digunakan dalam industri berbeda-beda tergantung pada tujuan penggunaannya. Air yang berasal dari alam pada umumnya belum memenuhi persyaratan yang diperlukan sehingga harus menjalani proses pengolahan terlebih dahulu.

Tabel 2.1. 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

Berdasarkan hasil survei Ditjen Cipta Karya tahun 2006, kebutuhan air untuk perkantoran sebesar 70 liter per orang per hari, kebutuhan air untuk *mess* sebesar 120 liter per penghuni per hari dan untuk industri sebesar 50 liter per orang per hari.

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 (Hefni, 2004).

Penggunaan air pada perkantoran biasanya digunakan untuk:

- a. Pembersihan kantor, penyiraman tanaman
- b. Sistem pemadam kebakaran
- c. 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 berkedatan dengan SPAH.
- c. Tidak melakukan pengenceran limbah cair, termasuk mencampurkan buangan air bekas pendingin ke dalam aliran pembuangan limbah cair.

2.5. Transportasi

Definisi 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 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 instrument evaluasi bilamana ruas jalan mengalami suatu persoalan terutama pada tingkat layanannya. Kendaraan tersebut memiliki bobot yang berbeda, sehingga perlu adanya penyesuaian data konversi dari jenis-jenis kendaraan ke satuan mobil penumpang (smp) dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. 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

Sumber : MKJI (1997)

2.5.1 Kapasitas Jalan

Dalam pengendalian arus lalu lintas, salah satu aspek yang penting adalah kapasitas jalan serta hubungannya dengan kecepatan dan kepadatan. Kapasitas didefinisikan sebagai tingkat arus maksimum dimana kendaraan dapat diharapkan untuk melalui suatu potongan jalan pada periode waktu tertentu untuk kondisi lajur/jalan, pengendalian lalu lintas dan kondisi cuaca yang berlaku. Nilai kapasitas dihasilkan dari pengumpulan data arus lalu lintas dan data geometrik jalan yang dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp). Untuk jalan dua lajur – dua arah penentuan kapasitas berdasarkan arus lalu lintas total, sedangkan untuk jalan dengan banyak lajur perhitungan dipisahkan secara per lajur. Persamaan umum untuk menentukan kapasitas suatu ruas jalan adalah sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FCw \times FCsf \times FCsp \times FCcs \quad (2.1)$$

Keterangan:

C : Kapasitas (smp/jam)

C₀ : 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

FC_{sf} : Faktor Penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota

d. Faktor Kapasitas Dasar (C_o)

Faktor kapasitas dasar (C_o) ditunjukkan dalam Tabel 2.3. berikut ini :

Tabel 2.3. Kapasitas Dasar Jalan Antar Kota

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

Sumber : MKJI (1997)

e. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisah Arah (FC_{SP})

Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah (FC_{SP}) tercantum pada Tabel 2.4. berikut ini :

Tabel 2.4. Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisah Arah

Pemisah arah SP %-%	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	0,975	0,95	0,925	0,90

Sumber : MKJI (1997)

f. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu lintas (FC_w)

Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas (FC_w) ditunjukkan dalam Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Penyesuaian Kapasitas Pengaruh Lebar Jalur Lalu Lintas

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	0,56
	5	0,69
	6	0,91
	7	1,00
	8	1,08
	9	1,15
	10	1,21
	11	1,27

Sumber : MKJI (1997)

g. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (*FCsf*)

Hambatan samping adalah dampak kinerja lalu lintas dari aktifitas samping dari suatu segmen jalan seperti pejalan kaki, kendaraan parkir, keluar masuknya kendaraan dari samping jalan utama dan faktor kendaraan lambat. Bobot dari faktor-faktor tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.6. berikut.

Tabel 2.6. 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)

i. Faktor pejalan kaki

Aktifitas pejalan kaki adalah salah satu faktor penting yang dapat berpengaruh terhadap nilai kelas hambatan samping. Aktifitas tersebut sangat terasa pada daerah-daerah yang merupakan kegiatan masyarakat seperti: tempat rekreasi, pasar dan pusat-pusat pembelian. Pejalan kaki disamping atau yang menyeberang jalan berakibat pada berkurangnya laju kendaraan. Hal ini akan semakin

diperburuk oleh kurangnya kesadaran pejalan kaki untuk menggunakan fasilitas-fasilitas yang tersedia seperti trotoar dan tempat-tempat penyeberangan.

ii. Faktor kendaraan parkir

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 terutama pada daerah-daerah yang memiliki kepadatan lalu lintas yang cukup tinggi yang pada akhirnya akan menurunkan kapasitas jalan.

iii. Faktor kendaraan masuk/keluar pada samping jalan

Banyaknya kendaraan yang keluar masuk pada samping jalan sering menimbulkan berbagai konflik pada arus lalu lintas perkotaan, terutama di daerah-daerah yang lalu lintasnya sangat padat yang pada umumnya disertai dengan aktifitas masyarakat yang cukup tinggi. Hal tersebut akan menimbulkan masalah dalam kelancaran arus lalu lintas, bahkan akan menimbulkan kemacetan.

iv. Faktor kendaraan lambat

Kendaraan lambat seperti becak, gerobak dan sepeda akan mengganggu kelancaran arus lalu lintas terutama di wilayah yang lalu lintasnya sudah padat. Kelambatan kendaraan-kendaraan tersebut akan menurunkan kinerja arus lalu lintas sehingga tingkat pelayanan ruas jalan tersebut akan mengalami penurunan. Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Jalan	Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FC)			
		Lebar Bahu Efektif (Ws)			
		≤0,5	1,0	1,5	≥2,0
4/2D	VL	0,99	1,00	1,01	1,03
	L	0,96	0,97	0,99	1,01
	M	0,93	0,95	0,96	0,99
	H	0,90	0,92	0,95	0,97
	VH	0,88	0,90	0,93	0,96

Tabel 2.7. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (Lanjutan)

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Jalan	Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FC)			
		Lebar Bahu Efektif(Ws)			
		≤0,5	1,0	1,5	≥2,0
2/2UD 4/2UD	VL	0,97	0,99	1,00	1,02
	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	0,80	0,83	0,88	0,93

Sumber : MKJI (1997)

2.5.2. 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 jalan. Kinerja suatu ruas jalan ditentukan oleh 2 hal yaitu tingkat kejenuhan dan kecepatan arus bebas.

a. Derajat kejenuhan

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

Keterangan :

- DS : tingkat kejenuhan
- V : volume lalu lintas
- C : kapasitas ruas jalan

b. Kecepatan arus bebas

Untuk jalan tak-terbagi, analisa dilakukan pada kedua arah lalu-lintas. Untuk jalan terbagi, analisa dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalu-lintas. Besarnya kecepatan arus bebas untuk daerah perkotaan dapat diperhitungkan dengan rumus sebagai berikut:

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

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

Tentukan kecepatan arus bebas dasar (FVo) dapat dilihat pada Tabel 2.8., sedangkan ketentuan penyesuaian untuk lebar jalur lalu lintas (FVw) dari Tabel 2.9. berdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif (WC), dan ketentuan faktor penyesuaian untuk hambatan samping dari Tabel 2.10. berdasarkan lebar bahu efektif. Tentukan faktor penyesuaian untuk ukuran kota (juta penduduk) dapat dilihat pada Tabel 2.11.

Tabel 2.8. 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 2.9. 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
Empat lajur tak terbagi	3,50	0
	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2

Sumber:MKJI(1997)

Tabel 2.9. Faktor Penyesuaian Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (Lanjutan)

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu lintas Efektif (m)	FVw (km/jam)
Dua lajur tak terbagi	Total	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
11	7	

Sumber:MKJI(1997)

Tabel 2.10. Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping & 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 2.11. 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 KM 14 Tahun 2006 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu lintas Di Jalan diklasifikasikan atas:

- a. Tingkat pelayanan A memiliki ciri-ciri arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan tinggi, kepadatan lalu lintas 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.
- b. Tingkat pelayanan B memiliki ciri-ciri arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas, kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan dan pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.
- c. Tingkat pelayanan C memiliki ciri-ciri arus stabil tetapi kecepatan dan pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi, kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat dan pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.
- d. Tingkat pelayanan D memiliki ciri-ciri arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus, kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas 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.
- e. Tingkat pelayanan E memiliki ciri-ciri arus lebih rendah daripada tingkat pelayanan D dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sangat rendah, kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi dan pengemudi mulai merasakan kemacetanberdurasi pendek.
- f. Tingkat pelayanan F memiliki ciri-ciri arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang, kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume

rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama dan dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0.

2.6. 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 2.12.

Tabel 2.12. 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: Suhadi (2008)

2.7. Ruang Terbuka Hijau (RTH)

Darsono (2013) Ruang terbuka hijau merupakan bagian dari ruang secara keseluruhan yang dikhususkan untuk ditanami berbagai macam tanaman untuk mendukung manfaat ekologi, sosial, budaya, ekonomi, dan estetika, sedangkan yang dimaksud ruang secara keseluruhan adalah ruang kawasan yang terbuka tanpa bangunan. Ruang terbuka hijau perlu disediakan karena mempunyai fungsi menjaga keserasian dan keseimbangan ekosistem, mewujudkan keseimbangan antara lingkungan alam dan lingkungan buatan, meningkatkan kualitas lingkungan hidup yang sehat, indah, bersih dan nyaman, mengendalikan pencemaran dan kerusakan tanah, air dan udara, mengendalikan tata air,

meningkatkan estetika, memperbaiki iklim mikro, dan meningkatkan cadangan oksigen di perkotaan.

Ruang terbuka hijau harus disediakan baik itu pada perumahan, kampus, atau kawasan industri. Minimum ruang terbuka hijau yang harus disediakan adalah 20% dari ruang keseluruhan (Peraturan Menteri dalam Negeri Nomor 1 tahun 2007).

2.8. Saluran Pembuangan Air Hujan (SPA)

Darsono (2013) 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, oleh karena itu fungsi lahan terbuka yang semula dapat meresapkan air hujan ke dalam tanah harus tetap berlanjut walaupun lahan tertutup bangunan. 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 akan tertutup oleh bangunan, maka sumur peresapan semakin banyak.

Jumlah sumur peresapan yang harus disediakan juga tergantung dari daerah, karena biasanya ditetapkan dengan peraturan daerah. Sumur peresapan untuk daerah Sleman sesuai dengan Perda Kabupaten Sleman, setiap 60 m² luasan tertutup harus dibuat 1 SPAH (Saluran Penampung Air Hujan) dengan volume minimal 1,5 m³.

2.9. Limbah

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun rumah tangga yang sudah tidak ada manfaatnya. Limbah terbagi menjadi tiga karakteristik yaitu limbah cair, padat dan gas. Kualitas limbah dipengaruhi oleh volume, kandungan bahan pencemar, dan frekuensi pembuangan limbah. Oleh karena itu diperlukan pengolahan dan penanganan limbah agar tidak mencemari lingkungan hidup. Pengolahan limbah dapat dibedakan menurut tingkat perlakuan dan karakteristik limbah.

Darsono (2013) mengatakan bahwa pemanfaatan limbah dilakukan dengan cara *reuse*, *recycle*, dan *recovery*. *Reuse* adalah penggunaan kembali limbah dengan tujuan yang sama tanpa melalui proses tambahan secara kimia, fisika, biologi,

dan/atau secara termal. *Recycle* adalah mandaur ulang komponen-komponen yang bermanfaat melalui proses tambahan secara kimia, fisika, biologi, dan/atau secara termal yang menghasilkan produk yang sama ataupun produk yang berbeda. *Recovery* adalah perolehan kembali komponen-komponen yang bermanfaat dengan proses kimia, biologi, dan/atau secara termal.

Limbah bahan berbahaya dan beracun adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan/atau beracun yang karena sifat dan/atau konsentrasinya dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan/atau merusak lingkungan hidup, dan/atau dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lain.

Pengolahan limbah bahan berbahaya dan beracun adalah proses untuk mengubah jenis, jumlah dan karakteristik limbah berbahaya dan beracun :

- a. Menjadi tidak berbahaya, tidak beracun, immobilisasi limbah B3 sebelum ditimbun
- b. Memungkinkan agar limbah B3 dimanfaatkan kembali (daur ulang)

2.10. Limbah Cair

Limbah cair adalah sesuatu yang tidak berguna, tidak memiliki nilai ekonomi, dan berbentuk cairan.

2.10.1. Sumber Limbah Cair

Limbah cair dihasilkan baik oleh industri maupun rumah tangga, untuk memperkirakan besarnya limbah cair yang berasal dari beberapa jenis industri telah dilakukan penelitian (Darsono, 2013). Limbah cair yang berasal dari tempat tinggal, dipengaruhi oleh jumlah orang yang berada dalam tempat tinggal tersebut, dan juga dipengaruhi oleh jenis tempat tinggal. 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.

2.10.2. Pengolahan Limbah Cair Secara Umum

Proses pengolahan limbah cair tergantung dari jenis polutan yang ada di dalamnya dan aturan perundang-undangan yang ada, berdasarkan sifat limbah cair, proses pengolahan limbah cair dapat dibedakan menjadi 3 yaitu:

a. Proses fisika

Proses ini dilakukan secara mekanik tanpa penambahan bahan-bahan kimia. Proses ini meliputi: penyaringan, pengendapan, dan pengapungan.

b. Proses kimiawi

Proses ini memanfaatkan reaksi kimia sehingga sering menggunakan bahan kimia antara lain adalah tawas dan kaporit.

c. Proses biologi

Menghilangkan polutan menggunakan kerja mikroorganisme, sebenarnya dalam proses ini juga terjadi reaksi biokimia yang dilakukan oleh mikroorganisme.

Pada kenyataannya proses pengolahan limbah cair tidak berjalan sendiri-sendiri, tapi sering harus dilaksanakan dengan cara kombinasi. 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.

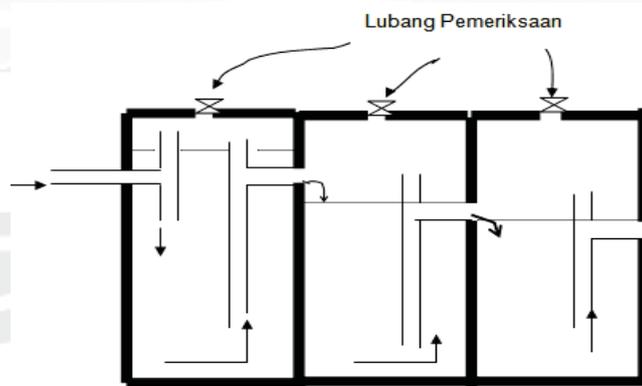
Pengolahan limbah cair yang sangat sederhana mungkin hanya dengan pengendapan saja, tapi pengolahan limbah cair kompleks akan memerlukan bahan-bahan kimia untuk menetralkan polutan yang ada di dalamnya. Contohnya dengan instalasi *septic tank*. *Septic tank* merupakan salah satu cara pengolahan limbah 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.

2.10.3. Unit Pengolahan Limbah Cair

Unit-unit yang sering terdapat dalam Instalasi Pengolahan Limbah Cair (IPAL) seperti bak penangkap minyak, dan septic tank (Darsono, 2013). Berikut adalah unit pengolahan limbah cair yang akan digunakan pada Industri Garmen (CV. Evergreen Buana Prima Sandang):

a. Bak penangkap minyak

Bak penangkap minyak diperlukan dalam proses pengolahan limbah cair yang mengandung minyak yang relatif besar, sesuai dengan namanya bak ini dipergunakan untuk menangkap bahan-bahan yang sulit membusuk tetapi mempunyai massa jenis yang lebih kecil dari limbah cair. Misalnya: bensin, minyak tanah, terpentin, minyak makan baik yang dipergunakan dalam rumah tangga maupun industri. Minyak mengganggu proses pengolahan limbah karena menyebabkan saluran menjadi tersumbat, di samping itu sangat sulit terdekomposisi oleh bakteri secara alamiah, untuk menghilangkan minyak dengan bakterologi memerlukan waktu yang lama, dapat mencapai ukuran tahunan. Perusahaan yang terkait dengan permasalahan tersebut dan biasanya memiliki bak penangkap minyak adalah rumah makan, rumah sakit, hotel, dan percetakan. Perusahaan-perusahaan kecil seperti bengkel motor atau mobil, tempat pencucian mobil atau motor sangat memerlukan bak penangkap minyak tersebut, karena bengkel atau tempat pencucian mobil atau motor selalu bekerja dengan bensin, minyak, dan oli yang apabila polutan tersebut sampai terlepas ke dalam lingkungan akan sangat mengganggu. Bak penangkap minyak dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Bak Panangkap Minyak

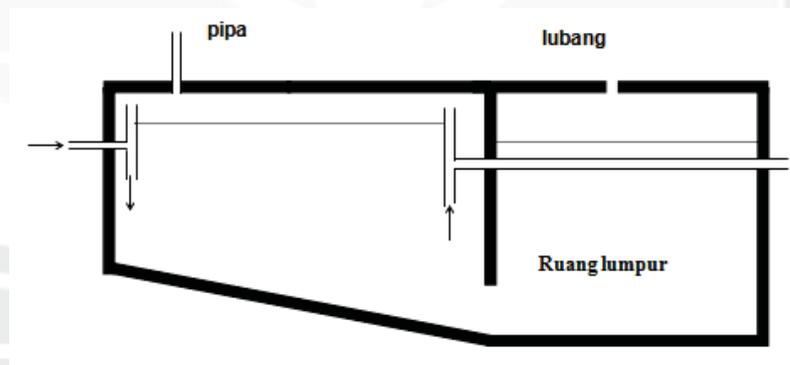
b. Septic tank

Proses pengolahan limbah cair di dalam *septic tank* adalah proses anaerob yang sangat baik, 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. Kondisi

septic tank terganggu antara lain disebabkan masuknya sabun ke dalam *septic tank*. *Septic tank* yang baik dirancang secara optimum, dengan ketentuan sebagai berikut:

- i. Dinding kedap air.
- ii. Tersedia area peresapan.
- iii. Rancangan yang diperlukan adalah limbah cair yang dihasilkan 100 liter per hari per orang.
- iv. Waktu tinggal feces dalam tangki pencernaan minimal 24 jam.
- v. Ruang lumpur dirancang untuk 30 liter lumpur per tahun per orang, waktu pengambilan lumpur minimal 4 tahun.
- vi. Pipa masuk 2,5 cm di atas pipa keluar.
- vii. Tersedia lubang untuk pengurasan lumpur dan pengurasan dilakukan setiap empat tahun.
- viii. Tersedia pipa pengeluaran gas, dimaksud agar gas keluar dan tidak mengganggu lingkungan, maka pipa tersebut dirancang mempunyai ketinggian yang cukup.

Konstruksi *septic tank* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Septic Tank

2.11. Parkir

Menurut Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No. 272 Tahun 1996, Parkir adalah keadaan tidak bergerak suatu kendaraan yang tidak bersifat sementara. Fasilitas parkir bermanfaat untuk memberikan tempat istirahat kendaraan, dan menunjang kelancaran arus lalu lintas. Menurut Peraturan Bupati Sleman No 46 Tahun 2012 tentang Petunjuk Pelaksanaan Peraturan Daerah Kabupaten Sleman Nomor 5 Tahun 2011 tentang Bangunan Gedung, bahwa luas lahan parkir minimal adalah 30 % dari keseluruhan lahan.

2.11.1. Jenis-Jenis Parkir

Jenis parkir terdapat 2 jenis 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.

2.11.2. Penentuan Satuan Ruang Parkir

Penentuan satuan ruang parkir perlu memperhatikan kondisi kendaraan, misalnya mobil memiliki pintu yang perlu diperhatikan lebar pintu jika terbuka. Ukuran lebar bukaan pintu merupakan fungsi karakteristik pemakai kendaraan yang memanfaatkan fasilitas parkir. Sebagai contoh, 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 2.13.

Tabel 2.13. 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

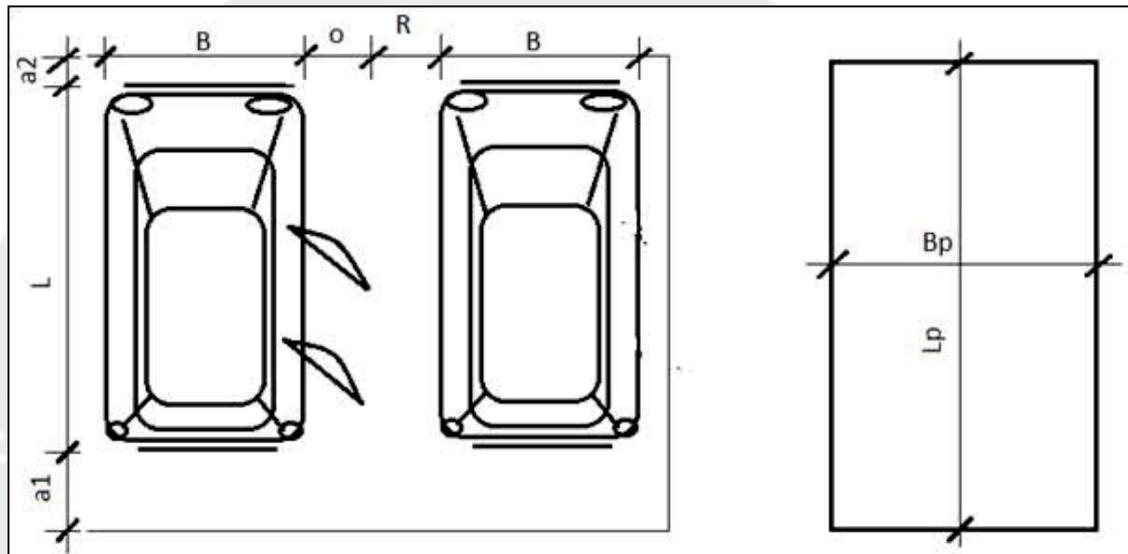
Sumber : Direktur Jenderal Perhubungan Darat

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 2.14. dan pada Gambar 2.4. – 2.5.

Tabel 2.14. Satuan Ruang Parkir

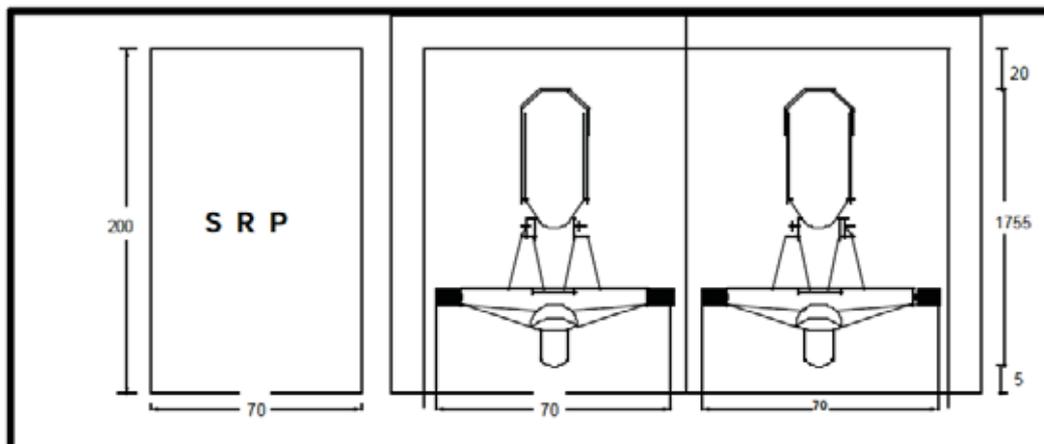
No.	Jenis Kendaraan	SRP dalam m ²
1	a. Mobil Penumpang Golongan I	2,30 x 5,00
	b. Mobil Penumpang Golongan II	2,50 x 5,00
	c. Mobil Penumpang Golongan III	3,00 x 5,00
2	Bus/Truk	3,40 x 12,50
3	Sepeda Motor	0,7 x 2,00

Sumber : Direktur Jenderal Perhubungan Darat



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

Gambar 2.3. Penentuan Satuan Ruang Parkir Mobil Penumpang



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

Gambar 2.4. 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 2.5. SRP Berdasarkan Golongan Kendaraan

2.11.3. Penentuan Gang

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 2.15.

Tabel 2.15. 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 pnp 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 sepda 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 x 12,5 m	-	-	-	-	-	-	-	9,5	-

Sumber : Direktur Jenderal Perhubungan Darat

2.12. Kebisingan

Menur Darsono (2013), kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan hidup, sedangkan tingkat kebisingan adalah ukuran energi bunyi yang dinyatakan dalam satuan desibel (dB).

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 hidup.

Kebisingan harus dicegah karena berakibat fatal terhadap kesehatan manusia. Kebisingan yang terus menerus seperti yang disebabkan oleh bunyi mesin, menyebabkan kerusakan pendengaran, pendarah, gagap, kelelahan, bertambahnya denyut jantung, akumulasi lemak, gangguan melahirkan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah kebisingan adalah:

- a. Mesin-mesin yang mempunyai tingkat kebisingan kecil supaya diprioritaskan dalam pemilihan mesin, terutama apabila ada kesempatan untuk membeli mesin baru.
- b. Mesin-mesin yang mempunyai tingkat kebisingan tinggi perlu dijauhkan dari pekerja.
- c. Mesin-mesin yang mempunyai tingkat kebisingan tinggi supaya diberi alas pasir untuk meredam getaran.
- d. Pemberian sekat pada mesin-mesin yang mempunyai tingkat kebisingan tinggi sangat mengurangi tingkat kebisingan.
- e. Kebisingan di jalan raya dapat dikurangi dengan menanam tanaman di sepanjang jalan, taman, dan hutan kota.
- f. Pengelolaan kebisingan di Bandara, dilakukan dengan menanam tanaman yang tidak mendatangkan burung.

Upaya lain untuk mencegah kebisingan bagi karyawan yang bekerja tempat yang bising dilakukan dengan tutup telinga, sedangkan bagi pegawai atau penumpang pesawat terbang upaya mencegah kebisingan dilakukan dengan membuat ruangan yang tertutup.

2.13. Perencanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja

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:

- a. Hasil penelaahan awal
- b. Identifikasi potensi bahaya, penilaian dan pengendalian resiko
- c. Peraturan perundang-undangan dan persyaratan lainnya
- d. Sumber daya yang dimiliki

Perencanaan K3 yang disusun oleh perusahaan paling sedikit memuat:

- a. Tujuan dan sasaran yang ditetapkan ditinjau kembali secara teratur sesuai perkembangan
- 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 baik
- 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
- g. Melaksanakan pemantauan biologi

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.

