

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengendalian

2.1.1 Pengertian dan Tujuan Pengendalian

Pengendalian atau pengawasan (*controlling*) adalah bagian akhir dari fungsi manajemen. Fungsi manajemen yang dikendalikan adalah perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengendalian. Pengendalian ialah proses pemantauan, penilaian dan pelaporan rencana atas pencapaian tujuan yang telah ditetapkan untuk tindakan korektif guna penyempurnaan lebih lanjut. Beda pengendalian dengan pengawasan adalah pada wewenang dari pengembangan kedua istilah tersebut. Pengendalian memiliki wewenang turun tangan yang tidak dimiliki oleh pengawas. Pengawas hanya sebatas memberi saran, sedangkan tindak lanjutnya dilakukan oleh pengendali.

Dalam kamus bahasa Indonesia istilah “Pengendalian berasal dari kata kendali yang artinya mengekang, dalam arti mengekang sesuatu yang dapat merugikan dan berdampak negatif”. Kamus Besar Bahasa Indonesia memberi definisi pengendalian adalah proses, cara, perbuatan mengendalikan; memiliki definisi pengawasan atas kemajuan (tugas) dengan membandingkan hasil dan sasaran secara teratur serta menyesuaikan usaha (kegiatan) dengan hasil pengawasan.

Pengendalian adalah proses dalam menetapkan ukuran kinerja dan pengambilan tindakan yang dapat mendukung pencapaian hasil yang diharapkan sesuai dengan

kinerja yang telah ditetapkan tersebut. *Controlling is the process of measuring performance and taking action to ensure desired results.* Pengendalian adalah proses untuk memastikan bahwa segala aktifitas yang terlaksana sesuai dengan apa yang telah direncanakan . *The process of ensuring that actual activities conform the planned activities.*

Pengendalian adalah segala usaha atau kegiatan untuk menjamin dan mengarahkan agar pekerjaan yang sedang dilaksanakan dapat berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan atau hasil yang dikehendaki serta sesuai pula dengan segala ketentuan dan kebijaksanaan yang berlaku. Dengan rumusan yang lebih singkat dinyatakan bahwa "Pengendalian adalah segala usaha atau kegiatan untuk menjamin dan mengarahkan agar pekerjaan yang sedang dilaksanakan dapat berjalan dengan semestinya". Memperhatikan pengertian di atas, maka "pengendalian" mempunyai arti yang lebih luas dari pada "pengawasan". Arti pengendalian tidak terbatas hanya pada usaha untuk mengetahui dan menilai suatu pekerjaan atau kegiatan, tetapi juga untuk "menjamin dan mengarahkan" agar pekerjaan atau kegiatan yang dilaksanakan itu dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan, serta sesuai pula dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Dalam pengendalian kewenangan untuk mengadakan tindakan korektif sudah terkandung di dalamnya, dalam pengertian Pengendalian tindakan korektif itu merupakan proses lanjutan.

Jelasnya pengendalian harus berpedoman terhadap:

1. Rencana (*planning*) yang telah diputuskan,
2. Perintah (*order*) terhadap pelaksanaan pekerjaan (*performance*),

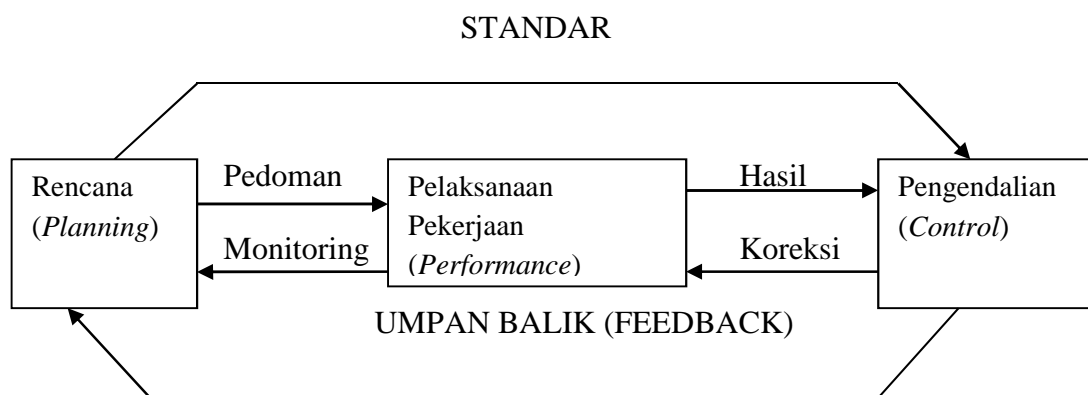
3. Tujuan dan/atau

4. Kebijakan yang telah ditentukan sebelumnya.

Dapat disimpulkan Pengendalian adalah suatu upaya yang sistematis untuk menetapkan kinerja standar pada perencanaan untuk merancang sistem umpan balik informasi, untuk membandingkan kinerja aktual dengan standar yang telah ditentukan, untuk menetapkan apakah telah terjadi suatu penyimpangan tersebut, serta untuk mengambil tindakan perbaikan yang diperlukan untuk menjamin bahwa semua sumber daya perusahaan atau pemerintahan telah digunakan seefektif dan seefisien mungkin.

Di bawah ini digambarkan proses pengendalian sebagai berikut:

Gambar 4. Proses Pengendalian



Pengendalian pada dasarnya diarahkan sepenuhnya untuk menghindari adanya kemungkinan penyelewengan atau penyimpangan atas tujuan yang akan dicapai. Melalui pengendalian diharapkan dapat membantu melaksanakan kebijakan yang telah ditetapkan untuk mencapai tujuan yang telah direncanakan secara efektif dan efisien. Bahkan melalui pengendalian tercipta suatu aktifitas yang berkaitan erat dengan penentuan atau evaluasi mengenai sejauhmana pelaksanaan kerja

sudah dilaksanakan. Pengendalian juga dapat mendeteksi sejauhmana kebijakan pimpinan dijalankan dan sampai sejauhmana penyimpangan yang terjadi dalam pelaksanaan kerja tersebut.

Hasil pengendalian ini harus dapat menunjukkan sampai di mana terdapat kecocokan dan ketidakcocokan dan menemukan penyebab ketidakcocokan yang muncul. Dalam konteks membangun manajemen pemerintahan publik yang bercirikan *good governance* (tata kelola pemerintahan yang baik), pengendalian merupakan aspek penting untuk menjaga fungsi pemerintahan berjalan sebagaimana mestinya. Dalam konteks ini, pengendalian menjadi sama pentingnya dengan penerapan *good governance* itu sendiri.

Dalam kaitannya dengan akuntabilitas publik, pengendalian merupakan salah satu cara untuk membangun dan menjaga legitimasi warga masyarakat terhadap kinerja pemerintahan dengan menciptakan suatu sistem pengendalian yang efektif, baik pengendalian intern (*internal control*) maupun pengendalian ekstern (*external control*). Disamping mendorong adanya pengendalian masyarakat (*social control*).

Sasaran pengendalian adalah temuan yang menyatakan terjadinya penyimpangan atas rencana atau target. Sementara itu, tindakan yang dapat dilakukan adalah:

- a. Mengarahkan atau merekomendasikan perbaikan;
- b. Menyarankan agar ditekan adanya pemborosan;
- c. Mengoptimalkan pekerjaan untuk mencapai sasaran rencana.

Pengendalian bertujuan agar hasil pelaksanaan pekerjaan diperoleh secara berdaya guna (efisien) dan berhasil guna (efektif), sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya.

2.1.2 Asas dan Prinsip Pengendalian

Pengendalian adalah pengendalian ditambah tindakan korektif. Sedangkan Pengendalian adalah pengendalian tanpa tindakan korektif. Namun sekarang ini Pengendalian telah mencakup kegiatan pengendalian, pemeriksaan, dan penilaian terhadap kegiatan. Menurut Prayudi, dalam mencapai pelaksanaan pengendalian terhadap beberapa asas antara lain :

- 1) Asas tercapainya tujuan, ditujukan ke arah tercapainya tujuan yaitu dengan mengadakan perbaikan untuk menghindari penyimpangan-penyimpangan atau deviasi perencanaan.
- 2) Asas efisiensi, yaitu sedapat mungkin menghindari deviasi dari perencanaan sehingga tidak menimbulkan hal-hal lain diluar dugaan.
- 3) Asas tanggung jawab, asas ini dapat dilaksanakan apabila pelaksana bertanggung jawab penuh terhadap pelaksana perencanaan.
- 4) Asas pengendalian terhadap masa depan, maksud dari asas ini adalah pencegahan penyimpangan perencanaan yang akan terjadi baik di waktu sekarang maupun di masa yang akan datang.
- 5) Asas langsung, adalah mengusahakan agar pelaksana juga melakukan Pengendalian terhadap pelaksanaan kegiatan.

- 6) Asas refleksi perencanaan, bahwa harus mencerminkan karakter dan susunan perencanaan.
- 7) Asas penyesuaian dengan organisasi, bahwa pengendalian dilakukan sesuai dengan struktur organisasi dan kewenangan masing-masing.
- 8) Asas individual, bahwa pengendalian harus sesuai kebutuhan dan ditujukan sesuai dengan tingkat dan tugas pelaksana.
- 9) Asas standar, bahwa pengendalian yang efektif dan efisien memerlukan standar yang tepat, yang akan digunakan sebagai tolak ukur pelaksanaan dan tujuan.
- 10) Asas pengendalian terhadap strategis, bahwa pengendalian yang efektif dan efisien memerlukan adanya perhatian yang ditujukan terhadap faktor-faktor yang strategis.
- 11) Asas kekecualiaan, bahwa efisiensi dalam pengendalian membutuhkan perhatian yang di tujukan terhadap faktor kekecualian yang dapat terjadi dalam keadaan tertentu, ketika situasi berubah atau tidak sama.
- 12) Asas pengendalian fleksibel bahwa pengendalian harus untuk menghindarkan kegagalan pelaksanaan perencanaan.
- 13) Asas peninjauan kembali, bahwa pengendalian harus selalu ditinjau, agar sistim yang digunakan berguna untuk mencapai tujuan.
- 14) Asas tindakan, bahwa pengendalian dapat dilakukan apabila ada ukuran – ukuran untuk mengoreksi penyimpangan-penyimpangan rencana, organisasi dan pelaksanaan.

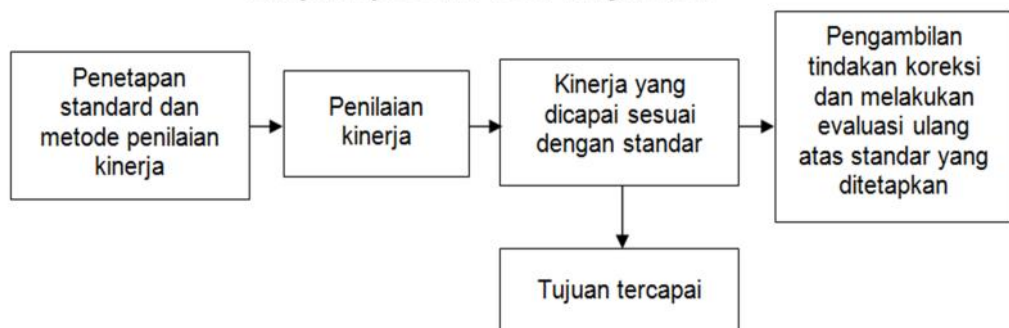
Oleh karena pengendalian tersebut mempunyai sifat menyeluruh dan luas, maka dalam pelaksanaannya diperlukan prinsip-prinsip pengendalian yang dapat dipatuhi dan dijalankan, adapun prinsip-prinsip pengendalian itu adalah sebagai berikut :

- 1) Objektif dan menghasilkan data. Artinya pengendalian harus bersifat objektif dan harus dapat menemukan fakta-fakta tentang pelaksanaan pekerjaan dan berbagai faktor yang mempengaruhinya.
- 2) Berpangkal tolak dari keputusan pimpinan. Artinya untuk dapat mengetahui dan menilai ada tidaknya kesalahan-kesalahan dan penyimpangan, Pengendalian harus bertolak pangkal dari keputusan pimpinan yang tercermin dalam:
 - a. Tujuan yang ditetapkan
 - b. Rencana kerja yang telah ditentukan
 - c. Kebijakan dan pedoman kerja yang telah digariskan
 - d. Perintah yang telah diberikan
 - e. Peraturan-peraturan yang telah ditetapkan.
- 3) Preventif. Artinya bahwa pengendalian tersebut adalah untuk menjamin tercapainya tujuan yang telah ditetapkan, yang harus efisien dan efektif, maka Pengendalian harus bersifat mencegah jangan sampai terjadi kesalahan-kesalahan berkembangnya dan terulangnya kesalahan-kesalahan.
- 4) Bukan tujuan tetapi sarana. Artinya pengendalian tersebut hendaknya tidak dijadikan tujuan tetapi sarana untuk menjamin dan meningkatkan efisiensi dan efektifitas pencapaian tujuan organisasi.

- 5) Efisiensi. Artinya pengendalian haruslah dilakukan secara efisien, bukan justru menghambat efisiensi pelaksanaan kerja.
- 6) Apa yang salah. Artinya pengendalian haruslah dilakukan bukanlah semata-mata mencari siapa yang salah, tetapi apa yang salah, bagaimana timbulnya dan sifat kesalahan itu.
- 7) Membimbing dan mendidik. Artinya “Pengendalian harus bersifat membimbing dan mendidik agar pelaksana dapat meningkatkan kemampuan untuk melakukan tugas-tugas yang ditetapkan.”

Proses pengendalian terbagi dalam empat tahap. Empat tahap pengendalian dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

Gambar 5. Tahap dalam Proses Pengendalian
Tahap-tahap Dalam Proses Pengendalian



Sumber : Stoner, Freeman dan Gilbert (2000)

2.1.3 Jenis-jenis Pengendalian

Pada dasarnya ada beberapa jenis Pengendalian yang dapat dilakukan, yaitu:

1) Pengendalian Intern dan Ekstern

Pengendalian intern adalah Pengendalian yang dilakukan oleh orang atau badan yang ada di dalam lingkungan unit organisasi yang bersangkutan.”

Pengendalian dalam bentuk ini dapat dilakukan dengan cara pengendalian atasan langsung atau pengendalian melekat (*built in control*) atau pengendalian yang dilakukan secara rutin oleh inspektorat jenderal pada setiap kementerian dan inspektorat wilayah untuk setiap daerah yang ada di Indonesia, dengan menempatkannya di bawah Pengendalian Kementerian Dalam Negeri.

Pengendalian ekstern adalah pemeriksaan yang dilakukan oleh unit pengendalian yang berada di luar unit organisasi yang diawasi. Dalam hal ini di Indonesia adalah Badan Pemeriksa Keuangan (BPK), yang merupakan lembaga tinggi negara yang terlepas dari pengaruh kekuasaan manapun. Dalam menjalankan tugasnya, BPK tidak mengabaikan hasil laporan pemeriksaan aparat Pengendalian intern pemerintah, sehingga sudah sepantasnya di antara keduanya perlu terwujud harmonisasi dalam proses pengendalian keuangan negara. Proses harmonisasi demikian tidak mengurangi independensi BPK untuk tidak memihak dan menilai secara obyektif aktivitas pemerintah.

2) Pengendalian Preventif dan Represif

Pengendalian preventif lebih dimaksudkan sebagai, “Pengendalian yang dilakukan terhadap suatu kegiatan sebelum kegiatan itu dilaksanakan, sehingga dapat mencegah terjadinya penyimpangan.” Lazimnya, pengendalian ini dilakukan pemerintah dengan maksud untuk menghindari adanya penyimpangan pelaksanaan keuangan negara yang akan membebankan dan merugikan negara lebih besar. Di sisi lain, pengendalian ini juga dimaksudkan agar sistem pelaksanaan anggaran dapat berjalan sebagaimana yang dikehendaki. Pengendalian preventif akan lebih bermanfaat dan bermakna jika dilakukan oleh

atasan langsung, sehingga penyimpangan yang kemungkinan dilakukan akan terdeteksi lebih awal.

Di sisi lain, pengendalian represif ialah Pengendalian yang dilakukan setelah adanya pelaksanaan pekerjaan. Maksud diadakannya pengendalian represif ialah untuk menjamin kelangsungan pelaksanaan pekerjaan agar hasilnya sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Pengendalian Repressif ini dapat menggunakan *sistem-sistem* Pengendalian sebagai berikut:

a) Sistem Komperatif

1. Memelajari laporan-laporan kemajuan (*progress report*) dari pelaksanaan pekerjaan, dibandingkan dengan jadwal rencana pelaksanaan.
2. Membandingkan laporan-laporan hasil pelaksanaan pekerjaan dengan rencana yang telah diputuskan sebelumnya.
3. Mengadakan analisa terhadap perbedaan-perbedaan tersebut, termasuk faktor lingkungan yang mempengaruhinya.
4. Memberikan penilaian terhadap hasil pelaksanaan pekerjaan, termasuk para penanggung jawabnya.
5. Mengambil keputusan atas usaha perbaikannya atau penyempurnaannya.

b) Sistem verifikatif

1. Menentukan ketentuan-ketentuan yang berhubungan dengan prosedur pemeriksaan.
2. Pemeriksaan tersebut harus dibuat laporan secara periodik atau secara khusus.

3. Mempelajari laporan untuk mengetahui perkembangan dari hasil pelaksanaannya.
 4. Mengadakan penilaian terhadap hasil pelaksanaannya.
 5. Memutuskan tindakan-tindakan perbaikan atau penyempurnaannya.
- c) *Sistem inspektif.*

Inspeksi dimaksudkan untuk mengecek kebenaran dari suatu laporan yang dibuat oleh para petugas pelaksanaannya. Dalam pemeriksaan di tempat (*on the spot inspection*) instruksi-instruksi diberikan dalam rangka perbaikan dan penyempurnaan pekerjaan.

d) *Sistem investigatif*

Sistem ini lebih menitikberatkan terhadap penyelidikan/penelitian yang lebih mendalam terhadap sesuatu masalah yang bersifat negatif.

3) Pengendalian Aktif dan Pasif

Pengendalian dekat (aktif) dilakukan sebagai bentuk “Pengendalian yang dilaksanakan di tempat kegiatan yang bersangkutan.” Hal ini berbeda dengan pengendalian jauh (pasif) yang melakukan Pengendalian melalui “penelitian dan pengujian terhadap surat-surat pertanggung jawaban yang disertai dengan bukti-bukti penerimaan dan pengeluaran.” Di sisi lain, pengendalian berdasarkan pemeriksaan kebenaran formil menurut hak (*rechmatigheid*) adalah “pemeriksaan terhadap pengeluaran apakah telah sesuai dengan peraturan, tidak kadaluarsa, dan hak itu terbukti kebenarannya.” Sementara, hak berdasarkan pemeriksaan kebenaran materil mengenai maksud tujuan pengeluaran (*doelmatigheid*) adalah

“pemeriksaan terhadap pengeluaran apakah telah memenuhi prinsip ekonomi, yaitu pengeluaran tersebut diperlukan dan beban biaya yang serendah mungkin.”

4) Pengendalian kebenaran formil menurut hak (*rechtmatigheid*) dan pemeriksaan kebenaran materiil mengenai maksud tujuan pengeluaran (*doelmatigheid*).

Pengendalian dalam mengendalikan emisi gas buang kendaraan bermotor di Kota Bandar Lampung adalah salah satu bentuk dari penyelenggaraan negara. Pengendalian mengenai emisi gas buang kendaraan bermotor tidak hanya oleh satu instansi melainkan melibatkan instansi lainnya. Dalam hal Pengendalian baik preventif maupun represif menjadi kewenangan dari Dinas Perhubungan Kota Bandar Lampung. Namun untuk mengetahui dari segi teknis untuk memastikan kadar udara yang telah tercemar, maka yang memiliki kewenangan untuk melakukan pengambilan sampel udara dan menguji tingkat polusi udara adalah Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Kota Bandar Lampung. Kedua instansi ini yang paling substansial untuk melakukan Pengendalian baik terhadap kendaraan yang mengeluarkan emisi gas buang kendaraan bermotor maupun akibat emisi gas buang kendaraan bermotor terhadap polusi udara di Kota Bandar Lampung.

2.1.4. Pengendalian Pencemaran Udara

Pencemaran udara menurut Peraturan Pemerintah RI nomor 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dari komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya.

Pencemaran udara terjadi jika kadar zat berbahaya dalam udara telah melewati batas baku lingkungan, dimana dalam Baku Mutu Lingkungan dalam Undang-Undang No.32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup pada Pasal 20 ayat (2) huruf d termasuk baku mutu udara ambien.

Baku mutu udara ambient secara nasional ditetapkan dengan MENLH, sedangkan di daerah ditetapkan gubernur. Baku mutu emisi sumber tidak bergerak dan ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor, ditetapkan Kepala Instansi yang bertanggungjawab di bidang pengelolaan lingkungan.

Perlindungan mutu udara ambien didasarkan pada baku mutu udara ambien, status mutu udara ambien, baku mutu emisi, ambang batas emisi gas buang, baku tingkat gangguan, ambang batas kebisingan dan Indeks Standar Pencemar Udara.

Pengendalian pencemaran udara meliputi pencegahan dan penanggulangan pencemaran, serta pemulihan mutu udara dengan melakukan inventarisasi mutu udara ambien, pencegahan sumber pencemar, baik dari sumber bergerak maupun sumber tidak bergerak termasuk sumber gangguan serta penanggulangan keadaan darurat.

Menteri melakukan pengawasan terhadap penataan penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan yang dapat menyebabkan terjadinya pencemaran udara. Dalam hal wewenang pengawasan diserahkan kepada Pemerintah Daerah, Gubernur/Bupati/Walikota Kepala Daerah Tingkat II dapat melakukan pengawasan terhadap penataan penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan yang membuang emisi dan/atau gangguan.

Segala biaya yang timbul sebagai akibat dari upaya pengendalian pencemaran udara dan/atau gangguan dari sumber tidak bergerak yang dilakukan oleh penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan dibebankan kepada penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan yang bersangkutan. Setiap orang atau penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan yang mengakibatkan terjadinya pencemaran udara wajib menanggung biaya penanggulangan pencemaran udara serta biaya pemulihannya.

Seperti yang telah dijelaskan pada latar belakang masalah, bahwa 80% pencemaran udara disebabkan oleh jumlah lepasan zat dari emisi gas buang kendaraan bermotor. Dalam mengendalikan pencemaran udara, pengendalian dilakukan pemerintah melalui beberapa instrument hukum. Dalam mengendalikan emisi gas kendaraan bermotor, Undang-undang No.22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Pasal 106 ayat (3) menjadi alat untuk mengendalikan pencemaran udara dimana jika pemilik kendaraan yang melanggar batas emisi gas yang telah ditentukan maka akan dikenakan sanksi sesuai dengan Pasal 286 Undang-undang No.22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.

Pengendalian pencemaran udara yang dimana telah diatur oleh PP No.41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara telah menetapkan bahwa Baku mutu emisi sumber tidak bergerak dan ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor ditetapkan dengan mempertimbangkan parameter dominan dan kritis, kualitas bahan bakar dan bahan baku, serta teknologi yang ada sesuai dengan Pasal 8 ayat (2). Dalam perkembangannya, pencemaran udara yang mencapai

80% disebabkan oleh pembuangan zat emisi gas buang kendaraan bermotor, diketahui disebabkan oleh zat pembuangan kendaraan pada tipe kendaraan lama. Tipe kendaraan lama menyumbang banyak emisi gas buang yang mencemari udara dikarenakan mesin tipe lama yang belum ramah lingkungan. Untuk mengendalikan pencemaran udara yang disebabkan oleh zat pembuangan emisi gas buang kendaraan lama, pemerintah telah menetapkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2006 Tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Lama. Menurut Pasal 1 ayat (3) PerMENLH No. 5 Tahun 2006, yang dimaksud dengan kendaraan bermotor lama adalah kendaraan yang sudah diproduksi, dirakit atau diimpor dan sudah beroperasi di wilayah Republik Indonesia. Dalam Pasal 4, disebutkan bahwa emisi gas yang dikeluarkan oleh kendaraan lama harus sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dalam Pasal 3 ayat (1) PerMENLH No. 5 Tahun 2006. Pengendalian dilakukan dalam bentuk represif dilakukan dengan cara menguji kendaraan lama sesuai dengan Pasal 1 ayat (4) untuk memastikan zat emisi yang dikeluarkan kendaraan lama tidak melebihi ketentuan dalam Pasal 3 ayat (1) PerMENLH No. 5 Tahun 2006.

2.2. Kendaraan Bermotor

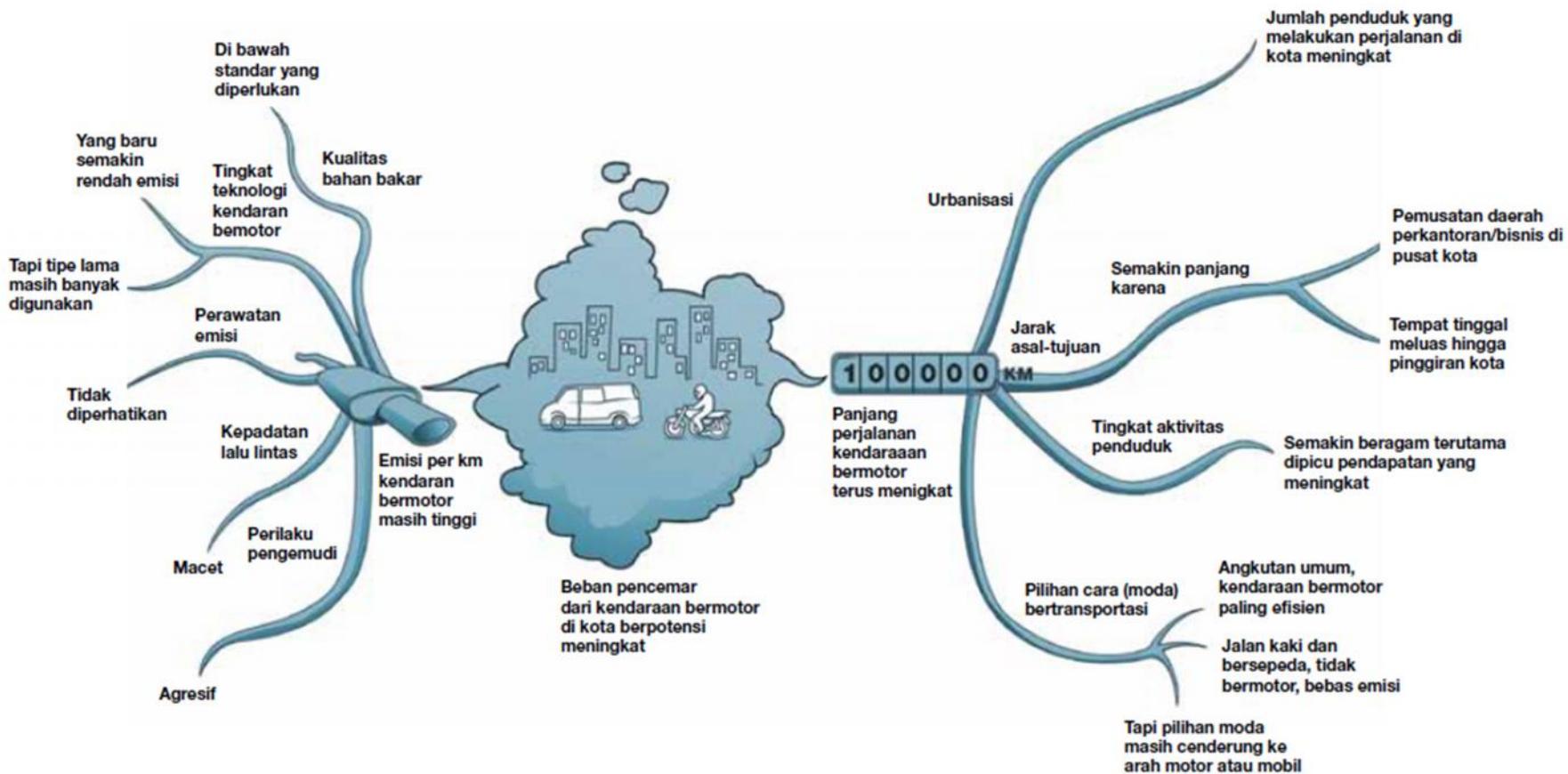
Kendaraan bermotor adalah kendaraan yang digerakkan oleh peralatan teknik untuk pergerakannya, dan digunakan untuk transportasi darat. Umumnya kendaraan bermotor menggunakan mesin pembakaran dalam (perkakas atau alat untuk menggerakkan atau membuat sesuatu yang dijalankan dengan roda, digerakkan oleh tenaga manusia atau motor penggerak, menggunakan bahan bakar minyak atau tenaga alam). Kendaraan bermotor memiliki roda, dan biasanya berjalan di atas jalanan. Berdasarkan UU No. 14 tahun 1992, pengertian kata kendaraan bermotor

dalam ketentuan ini adalah terpasang pada tempat sesuai dengan fungsinya. Termasuk dalam pengertian kendaraan bermotor adalah kereta gandengan atau kereta tempelan yang dirangkaikan dengan kendaraan bermotor sebagai penariknya. Berdasarkan PP No. 5 tahun 2012 ayat (1) dan (2), yang dimaksud dengan kendaraan bermotor adalah:

1. Kendaraan adalah suatu sarana angkut di jalan yang terdiri atas Kendaraan Bermotor dan Kendaraan Tidak Bermotor.
2. Kendaraan Bermotor adalah setiap kendaraan yang digerakkan oleh peralatan mekanik.

Kondisi mesin kendaraan bermotor sangat menentukan emisi gas buang yang dihasilkannya. Ada banyak faktor yang mempengaruhi kendaraan terhadap emisi gas buang kendaraan bermotor. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

Gambar 6. Faktor-faktor yang memengaruhi besarnya beban pencemar dari emisi gas buang kendaraan bermotor



Sumber: Pedoman Rancangan Strategi Pengendalian Emisi Dari Sektor Transportasi Jalan di Kawasan Perkotaan KemenLHTahun 2009

2.3. Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor

Transportasi telah menjadi sumber utama dari pencemaran udara khususnya daerah perkotaan. Terlebih lagi dengan penambahan unit kendaraan bermotor yang melaju di jalan raya dan buruknya sistem angkutan umum menyebabkan pencemaran udara yang terjadi. Bahan pencemar yang berasal dari kendaraan bermotor dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori sebagai berikut:

a. Sumber

Polutan dibedakan menjadi polutan primer atau sekunder. Polutan primer seperti sulfur oksida (SO_x), nitrogen oksida (NO_x), dan Hidro karbon (HC) langsung dibuang ke udara bebas dan mempertahankan bentuknya seperti pada saat pembuangan. Polutan sekunder ozon (O_3) dan peroksiasetil nitrat (PAN) adalah polutan yang terbentuk di atmosfer melalui reaksi fotokimia, hidrolisis, atau oksidasi.

b. Komposisi Kimia

Polutan dibedakan menjadi organik dan anorganik. Polutan organik mengandung karbon dan hidrogen, juga beberapa elemen seperti oksigen, nitrogen, sulfur atau fosfor.

c. Bahan Penyusun

Polutan dibedakan menjadi partikulat atau gas. Partikulat dibagi menjadi padatan dan cairan seperti debu, asap, abu, kabut, dan *spray*; partikulat dapat bertahan di atmosfer. Sedangkan polutan berupa gas tidak bertahan di atmosfer dan bercampur dengan udara bebas.

Kendaraan bermotor dalam pencemaran udara dikategorikan sebagai sumber bergerak. Sumber emisi gas buang kendaraan bermotor diklasifikasikan menjadi tiga kategori (Sulasono, 1996):

1) Emisi Gas Buang

Sejumlah gas hasil pembakaran di ruang bakar mesin yang dikeluarkan melalui pipa saluran buang (knalpot). Komponen dari gas buang ini terdiri dari Nitrogen (N_2) dan uap 83% dan sisanya 17% yang terbagi dari karbon dioksida (CO_2), Hidro karbon (HC), dan Nitrogen oksida (NO_x). Emisi gas buang sangat dipengaruhi oleh jenis bahan bakar.

2) *Blow by gas*

Sejumlah gas yang keluar melalui celah-celah antara piston dengan lubang silinder. Komponen *blow by gas* terdiri dari Nitrogen (N_2), dan Oksigen (O_2) sebesar 90% dan sisanya 10% terdiri dari CO_2 , HC dan uap termasuk kandungan CO dan NO_x .

3) Penguapan Emisi Gas Kendaraan

Timbulnya penguapan emisi gas terjadi pada tangki *gasoline*, karburator, dan saluran antara tangki ke karburator. Gas yang menguap berubah menjadi hidro karbon (HC). Jumlahnya tergantung dari jenis dan tipe kendaraan, dimana komponen/zat yang berbahaya pada gas yaitu komponen CO dan CO_x , bertambahnya komponen ini akibat bertambahnya komponen HC.

Karakteristik emisi gas buang kendaraan bermotor berdasarkan bahan bakar yang digunakan. Komponen utama dari gas buang kendaraan bermotor adalah CO_2 dan air, yaitu hasil oksidasi sempurna bahan bakar dan nitrogen. Pada umumnya oksidasi atau pembakaran bahan bakar dalam mesin tidak 100% sempurna sehingga gas CO dan Hidro karbon tidak terbakar selalu ada, termasuk senyawa NO_x dan SO_x . Selain itu, partikulat-partikulat juga dilepaskan dari gas buang kendaraan bermotor tersebut seperti partikulat organik (aldehida) dan partikulat timbal (Pb), apabila menggunakan bahan bakar bensin bertimbal. Emisi Hidro karbon dari kendaraan bermotor yang bersifat racun adalah benzene, butadiene, formaldehida, asetaldehida, dan

aromatik berint banyak (PNA, *polynuclear aromatic*) dan konsentrasinya tergantung pada komposisi bahan baka (Sidjabat, 2000). Komposisi gas buang atau emisi kendaraan bermotor tergantung dari kondisi pengoperasian mesin kendaraan bermotor tersebut, misalnya dalam kondisi diam, berjalan, model kendaraan (tua dan baru), tingkah laku mengemudi, dan juga jenis atau formula bahan bakar yang digunakan.

Proses pembakaran bahan bakar yang menggerakkan mesin kendaraan bermotor menghasilkan gas buang yang mengandung pencemar karbon monoksida (CO), oksida nitrogen (NO_x), sulfur dioksida (SO₂), hidrokarbon (HC), dan partikulat (PM) (Soedomo, 2001). Lebih lanjut reaksi oksida nitrogen dan hidrokarbon yang diinisiasi sinar matahari berpotensi menghasilkan oksidan fotokimia (O₃). Sementara bila bahan bakar yang digunakan mengandung zat aditif seperti timbel, maka zat tersebut dapat ditemui pula di dalam gas buangnya. Bahkan pada saat pembakaran terjadi secara sempurna sekalipun, kendaraan bermotor masih mengemisikan karbon dioksida (CO²) yang berpotensi mengakibatkan pemanasan global. Perlu digarisbawahi bahwa tidak seluruh emisi gas buang kendaraan bermotor tersebut dapat terlihat (kasatmata). Walaupun tidak kasat mata, emisi gas buang tersebut tetap sangat berbahaya bagi kesehatan. Di bawah ini adalah daftar zat yang terkandung dalam emisi gas buang kendaraan bermotor dan dampaknya terhadap kesehatan.

Tabel 3. Dampak kesehatan akibat emisi gas buang kendaraan bermotor

Nama Zat	Dampak Bagi Kesehatan
<i>Karbon monoksida (CO)</i>	Zat memiliki kemampuan untuk berikatan dengan hemoglobin (Hb), pigmen sel darah merah yang mengangkut oksigen ke seluruh tubuh. Sifat ini menghasilkan pembentukan <i>karboksihemoglobin</i> yang 200 kali lebih stabil dibandingkan ikatan Hb

	<p>dengan oksigen (<i>oksihemoglobin</i>). Akibatnya fungsi Hb yang membawa oksigen ke seluruh tubuh terganggu. Kondisi seperti ini bisa berakibat serius, bahkan fatal, karena bisa sampai menyebabkan kematian.</p>
<i>Hidrokarbon (HC)</i>	<p><i>Hidrokarbon (HC)</i> di udara akan bereaksi dengan bahan-bahan lain dan akan membentuk ikatan baru yang disebut <i>plycyclic aromatic hydrocarbon (PAH)</i>. Bila PAH ini masuk dalam paru-paru akan menimbulkan luka dan merangsang terbentuknya sel-sel kanker.</p>
<i>Oksida nitrogen (NOx)</i>	<p><i>Oksida nitrogen (NOx)</i> seperti NO dan NO₂ berbahaya bagi manusia. Penelitian menunjukkan bahwa NO₂ empat kali lebih beracun daripada NO. Di udara ambien yang normal, NO dapat mengalami oksidasi menjadi NO₂ yang bersifat racun terutama terhadap paru. Pemajanan NO₂ dengan kadar 5 ppm selama 10 menit mengakibatkan kesulitan dalam bernafas.</p>
<i>Sulfur dioksida (SO₂)</i>	<p><i>Sulfur dioksida (SO₂)</i> menimbulkan iritasi pada sistem pernafasan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa iritasi tenggorokan terjadi pada kadar SO₂ sebesar 5 ppm atau lebih. Bahkan pada beberapa individu yang sensitif iritasi terjadi pada kadar 1-2 ppm. SO₂ dianggap pencemar yang berbahaya bagi kesehatan terutama terhadap orang tua dan penderita yang mengalami penyakit kronis pada sistem pernafasan kardiovaskular. Individu dengan gejala penyakit tersebut sangat sensitif terhadap kontak dengan</p>

	SO ₂ , meskipun dengan kadar yang relatif rendah.
<i>Ozon (O₃)</i>	<i>Ozon (O₃)</i> pada kadar 0,3 ppm mulai menyebabkan terjadinya iritasi pada hidung dan tenggorokan. Kontak dengan ozon pada kadar 1,0–3,0 ppm Kota di persimpangan jalan 17 selama 2 jam pada orang-orang yang sensitif dapat mengakibatkan pusing dan kehilangan koordinasi. Pada kebanyakan orang, kontak dengan ozon berkadar 9,0 ppm selama beberapa waktu akan mengakibatkan gejala pembengkakan paru (<i>edema pulmonari</i>).
<i>Partikulat (debu)</i>	<i>Partikulat (debu)</i> berpengaruh terhadap kesehatan, tergantung pada ukurannya. Partikulat yang berbahaya berukuran antara 0,1-10 mikron. Pada umumnya partikulat berukuran sekitar 5 mikron dapat langsung masuk ke dalam paru-paru dan mengendap di alveoli. Sementara yang lebih besar dari 5 mikron dapat mengganggu saluran pernafasan bagian atas dan menyebabkan iritasi. Keadaan dapat menjadi lebih parah bila terjadi reaksi sinergistik dengan gas SO ₂ yang terdapat di udara juga. Selain itu partikulat debu yang melayang dan berterbangan dibawa angin akan menyebabkan iritasi pada mata dan dapat menghalangi daya tembus pandang mata (<i>visibility</i>).
<i>Timbel (Pb)</i>	<i>Timbel (Pb)</i> yang berikatan dengan partikulat di udara berbahaya bagi kesehatan. Logam tersebut dapat terhirup dan bersifat akumulatif. Pb dapat

	<p>bereaksi dengan senyawa dalam protein yang menyebabkan pengendapan protein dan menghambat pembuatan hemoglobin. Gejala keracunan kronis bisa menyebabkan hilang nafsu makan, konstipasi, lelah, sakit kepala, anemia, kelumpuhan anggota badan, kejang, dan gangguan penglihatan.</p>
--	--

Sumber: Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung

Dari data diatas dapat dilihat dampak kesehatan dari zat-zat yang dikeluarkan oleh emisi gas buang kendaraan bermotor yang sangat berbahaya bagi kesehatan. Inilah yang menjadi salah satu sebab pentingnya Pengendalian terhadap emisi gas buang kendaraan bermotor harus dilaksanakan secara efektif.

2.4 Dasar Hukum

Penetapan satu standar yang berupa undang-undang atau surat keputusan diperlukan sebagai upaya untuk pengendalian pencemaran. Sampai saat ini sudah ada beberapa peraturan mengenai pencemaran udara, antara lain:

- a) Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan,
- b) Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup,
- c) Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara,
- d) Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 04 Tahun 2009 Tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru,
- e) Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 05 Tahun 2006 Tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama,

- f) Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 141 Tahun 2003 Tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru dan Kendaraan Bermotor Yang Sedang Diproduksi (*Current Production*),
- g) Peraturan Walikota Bandar Lampung No. 108 Tahun 2011 Tentang Pembentukan Organisasi dan tata Kerja Unit Pelaksana Teknis (UPT) Pengujian Kendaraan Bermotor pada Dinas Perhubungan Kota Bandar Lampung.

Saat ini pemerintah Indonesia telah berusaha melakukan pengendalian emisi dari kendaraan bermotor dengan mengeluarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 141 Tahun 2003. Dengan adanya peraturan ini diharapkan emisi kendaraan akan menurun disebabkan adanya pengendalian dalam penurunan laju emisi. Untuk melihat besarnya emisi pencemar kendaraan bermotor dengan adanya peraturan ini, maka dapat dilakukan model yang dinamis. Dalam pemodelan ini dibuat skenario, yaitu:

- a) Tanpa usaha pengendalian dan Pengendalian. Dalam skenario ini akan menggambarkan kualitas udara di perkotaan bila usaha pengendalian dan Pengendalian tidak dilakukan.
- b) Pengendalian dengan penerapan peraturan baru secara efektif. Dalam skenario ini akan memberikan gambaran mengenai kualitas udara yang akan memberikan gambaran mengenai kualitas udara yang akan terjadi bila emisi kendaraan bermotor tetap berada dalam ambang batas yang telah ditetapkan.