

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Permukiman

a. Pengertian Permukiman

Undang-Undang No.1 Tahun 2011 Tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman menyebutkan bahwa permukiman adalah bagian dari lingkungan hunian yang terdiri atas lebih dari satu satuan perumahan yang mempunyai prasarana, sarana, utilitas umum, serta mempunyai penunjang kegiatan fungsi lain dikawasan perkotaan atau kawasan pedesaan. Permukiman adalah area tanah yang digunakan sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian dan tempat kegiatan yang mendukung peri kehidupan dan merupakan bagian dari lingkungan hidup di luar kawasan lindung baik yang berupa kawasan perkotaan maupun kawasan pedesaan.

Pengertian lain juga disebutkan dalam Undang-Undang RI No. 14 Tahun 1992 tentang Perumahan dan Permukiman pasal 3, bahwa permukiman adalah bagian dari lingkungan hidup di luar kawasan lindung baik yang berupa kawasan perkotaan maupun pedesaan yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal dan mendukung perikehidupan dan penghidupan. (Parwata, 2004) menyatakan bahwa permukiman adalah suatu tempat bermukim manusia yang telah disiapkan secara matang dan menunjukkan suatu

tujuan yang jelas, sehingga memberikan kenyamanan kepada setiap penghuninya.

b. Aspek Permukiman

Permukiman dapat dilihat dari berbagai aspek. Setiap aspek ini memperlihatkan tipe-tipe perumahan yang umum ditemui. Menurut Sulistiyani dalam penelitian Kusumawardhani (2011), aspek tersebut antara lain:

1) Aspek kualitas fiskal

a) Tipe rumah mewah (berada di tengah kota) maupun kawasan *real estate*

b) Tipe rumah sederhana

c) Tipe rumah sangat sederhana

2) Aspek kesehatan rumah

a) Tipe rumah sehat

b) Tipe rumah kurang sehat

c) Tipe rumah tidak sehat

3) Aspek perizinan bangunan

a) Tipe rumah memiliki IMB

b) Tipe rumah spontan (tidak memiliki IMB)

4) Aspek kapasitas

a) Tipe kondominium (tipe rumah susun mewah)

b) Tipe flat (tipe rumah susun sederhana)

- 5) Aspek kepemilikan rumah
 - a) Tipe rumah milik pribadi
 - b) Tipe hak guna bangunan
 - c) Tipe rumah sewa

c. Permukiman Sehat

Permukiman sehat adalah suatu lingkungan hunian yang terhindar dari penyakit karena terjaminnya kualitas kehidupan di dalamnya. Menurut APHA (*American Public Health Association*) rumah dikatakan sehat apabila terdapat hal-hal sebagai berikut:

- 1) Memenuhi kebutuhan fisik dasar seperti temperatur lebih rendah dari udara di luar rumah, penerangan yang memadai. Ventilasi yang nyaman dan kebisingan 45-55 dB
- 2) Memenuhi kebutuhan kejiwaan
- 3) Melindungi penghuninya dari penularan penyakit menular, yaitu memiliki penyediaan air bersih, sarana pembuangan sampah dan saluran pembuangan air limbah yang saniter serta memenuhi syarat kesehatan
- 4) Melindungi penghuninya dari kemungkinan terjadinya kecelakaan dan bahaya kebakaran seperti pondasi rumah yang kokoh, tangga yang tidak curam, bahaya kebakaran karena arus pendek listrik, keracunan bahkan dari ancaman kecelakaan lalu lintas

Keputusan Menteri Kesehatan RI No.829/MENKES/SK/VII/1999 tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan menyatakan bahwa persyaratan kesehatan perumahan dan lingkungan permukiman meliputi:

1) Lokasi

Lokasi permukiman tidak terletak pada daerah rawan bencana alam seperti bantaran sungai, aliran lahar, tanah longsor, gelombang tsunami, daerah gempa, daerah bekas tempat pembuangan akhir sampah, bekas tambang, dan daerah rawan kecelakaan serta kebakaran.

2) Kualitas udara

Kualitas udara di lingkungan permukiman harus bebas dari gangguan gas beracun dan memenuhi syarat baku mutu lingkungan yaitu:

- a) Gas H_2S dan NH_3 secara biologis tidak terdeteksi
- b) Debu dengan diameter kurang dari 10μ g maksimum 150μ g/m^3
- c) Gas SO_2 maksimum 0,10 ppm
- d) Debu maksimum $350\text{ mm}^3/m^2$ per hari

3) Kebisingan dan getaran

Kebisingan dianjurkan 45 dB dan maksimum 55 dB, untuk tingkat getaran maksimum 10 mm/detik

4) Kualitas tanah di daerah perumahan dan permukiman

Terdapat syarat-syarat yang harus dipenuhi untuk aspek tanah, antara lain:

- a) Kandungan Timah hitam (Pb) maksimum 300 mg/kg
- b) Kandungan Arsenik (As) total maksimum 100 mg/kg
- c) Kandungan Cadmium (Cd) maksimum 20 mg/kg
- d) Kandungan Benzo (a) pyrene maksimum 1 mg/kg

5) Prasarana dan sarana lingkungan

Dikatakan memenuhi persyaratan lingkungan sehat apabila memiliki taman bermain untuk anak, sarana rekreasi keluarga dengan konstruksi yang aman dari kecelakaan, adanya sarana drainase yang tidak menjadi tempat perindukan vektor penyakit, dilengkapi dengan saran jalan lingkungan dengan ketentuan konstruksi jalan tidak mengganggu kesehatan, konstruksi trotoar tidak membahayakan pejalan kaki dan penyandang cacat, jembatan harus memiliki pagar pengaman, lampu penerangan jalan tidak menyilaukan mata, tersedia cukup air bersih sepanjang waktu dengan kualitas air yang memenuhi persyaratan kesehatan, pengelolaan pembuangan tinja dan limbah rumah tangga, sampah harus memenuhi persyaratan kesehatan, kemudahan akses terhadap saran pelayanan kesehatan, komunikasi dan tempat kerja, tempat hiburan, tempat pendidikan, kesenian dan lain sebagainya, serta tersedianya

pengaturan instalasi listrik yang menjamin keamanan penghuninya.

6) Vektor penyakit

Penyebaran penyakit dapat terjadi karena perantara vektor. Dalam lingkungan yang sehat syarat-syarat adanya vektor penyakit yaitu: indeks lalat harus memenuhi syarat dan indeks jentik nyamuk dibawah 5%.

7) Penghijauan

Pepohonan untuk penghijauan lingkungan permukiman merupakan pelindung dan juga berfungsi untuk kesejukan, keindahan dan kelestarian alam.

2. Suara

a. Pengertian suara

Beberapa definisi dari suara atau bunyi menurut beberapa ahli antara lain:

- 1) Suara berarti gangguan mekanik dalam medium gas, cair atau padat dikarenakan getaran molekul
- 2) Suara atau bunyi adalah variasi tekanan yang merambat melalui udara dan dapat dideteksi oleh telinga manusia

b. Karakteristik suara

Menurut Tambunan (2005) karakteristik dasar suara secara garis besar terbagi atas 2, yaitu:

- 1) Karakteristik fisik gelombang suara

- a) Frekuensi
 - b) Periode
 - c) Amplitudo
 - d) Panjang
- 2) Karakteristik mekanik gelombang suara
- a) Pemantulan gelombang suara
 - b) Penggabungan gelombang suara
 - c) Kualitas suara

Menurut Wardhana (2004) untuk menyatakan kualitas bunyi/suara digunakan pengertian sebagai berikut:

- i. Frekuensi bunyi yaitu jumlah getaran per detik. Satuan bunyi dinyatakan dalam Herzt (Hz)
- ii. Intensitas bunyi yaitu perbandingan tegangan suara yang datang dan tegangan suara standar yang dapat didengar oleh manusia pada frekuensi 1000 Hz dinyatakan dalam desibel (dB)

3. Kebisingan

a. Pengertian Kebisingan

Kebisingan merupakan bunyi yang tidak diinginkan keberadaanya dari suatu usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan berbagai macam gangguan kesehatan manusia dan mengurangi kenyamanan lingkungan. Satuan kebisingan adalah ukuran energi bunyi yang dinyatakan

dalam desible yang kemudian dituliskan sebagai dB. Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup RI No.48/MENLH/PER/XI/1996 apabila ada suara yang mengganggu orang yang sedang tidur, menonton film, mendengarkan musik dapat dikatakan bahwa suara tersebut merupakan kebisingan namun hal tersebut bukan kebisingan bagi orang lain yang tidak menganggap itu sebagai gangguan.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Slamet (2006), bising adalah campuran berbagai suara yang tidak dikehendaki ataupun yang merusak kesehatan, saat ini kebisingan merupakan salah satu penyebab “penyakit lingkungan” yang penting. Machdar (2018) menyebutkan bahwa bising (*noise*) merupakan suara yang tidak diinginkan, atau dapat dianggap sebagai suara pada tempat dan waktu yang tidak sesuai. Dari beberapa pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kebisingan merupakan bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan manusia yang mengganggu kenyamanan dan kesehatan manusia.

b. Sumber Kebisingan

Sumber kebisingan memiliki dua jenis yaitu kebisingan yang terjadi secara alamiah dan kebisingan antropogenik. Sumber bising alamiah terjadi tergantung pada kondisi alam seperti angin kencang, air terjun, deru ombak, dan lain-lain. Sedangkan sumber bising

antropogenik terjadi akibat pengaruh aktivitas manusia, antara lain lalu lintas darat dan penerbangan (Sasongko, 2000).

Menurut Subaris dan Haryono (2008) sumber kebisingan dibagi menjadi 2 berdasarkan sifatnya, yaitu:

- 1) Sumber kebisingan statis (tetap/tidak bergerak) yaitu sumber kebisingan yang menetap pada suatu titik. Biasanya dalam bentuk bangunan atau benda mati yang sulit digerakkan misalnya pabrik, mesin dan sebagainya.
- 2) Sumber kebisingan dinamis (bergerak) yaitu sumber kebisingan yang bisa bergerak dari satu titik ke titik yang lain. Biasanya dalam bentuk benda hidup atau benda mati yang mudah digerakkan misalnya orang, mobil, motor, truk dan sebagainya.

Doelle (1990) menyebutkan dalam bukunya yang berjudul Akustik Lingkungan, bahwa kebisingan berasal dari 2 sumber utama yaitu:

- 1) Bising dalam

Bising dalam yaitu sumber bising yang berasal dari manusia, bengkel mesin serta alat rumah tangga

- 2) Bising luar

Bising luar merupakan sumber bising yang berasal dari aktivitas lalu lintas, industri, tempat pembangunan gedung dan sebagainya. Sumber bising luar kemudian dibagi lagi menjadi dua kategori yaitu sumber bising bergerak yang terdiri dari kendaraan bermotor, kereta api, pesawat terbang. Sedangkan

sumber bising tidak bergerak contohnya industri, perkantoran serta pabrik.

c. Jenis Kebisingan

Menurut Wiyadi (1987) dalam penelitian Surjono (2012) terdapat beberapa jenis kebisingan yang sering ditemukan antara lain:

1) Kebisingan kontinyu (*Steady state noise*)

Jenis kebisingan dimana fluktuasi dan intensitas suara tidak lebih dari 6 dB. Terdapat dua macam kebisingan kontinyu, yaitu:

a) Kebisingan kontinyu dengan spektrum frekuensi luas (*steady state wide band noise*). Misalnya kipas angin dan suara yang ditimbulkan oleh kompresor.

b) Kebisingan kontinyu dengan spektrum frekuensi sempit (*steady state narrow band noise*). Misalnya gergaji dan katup gas.

2) Kebisingan terputus-putus (*Intermittent / Interrupted noise*)

Merupakan jenis kebisingan dimana duara timbul dan menghilang secara perlahan. Misalnya suara yang ditimbulkan oleh lalu lintas dan pesawat udara yang tinggal landas (*take off*).

3) Kebisingan impulsif (*Impulsive/impact noise*)

Merupakan jenis kebisingan dimana waktu yang diperlukan untuk mencapai puncak intensitasnya tidak lebih jauh dari 35 mili detik dan waktu yang dibutuhkan untuk penurunan intensitas untuk mencapai 20 dB dibawah puncaknya tidak lebih

dari 500 mili detik. Jenis kebisingan jenis ini dibagi lagi menjadi dua yaitu:

- a) Kebisingan impulsif murni (*impact impulsive noise*). Misalnya kebisingan yang ditimbulkan oleh tembakan bedil, meriam, ledakan bom.
- b) Kebisingan impulsif berulang misalnya mesin tempa di perusahaan. Bilamana impuls terjadi secara berulang dengan interval waktu kurang dari $\frac{1}{2}$ detik atau jumlah impuls per detik lebih dari sepuluh, maka impuls bising yang berulang ini dapat dianggap sebagai kebisingan kontinyu.

Menurut Suma'mur dalam penelitian Fanny (2015), kebisingan dibagi menjadi 5 jenis antara lain:

- 1) Kebisingan menetap berkelanjutan tanpa putus-putus dengan spektrum frekuensi yang lebar (*steady state, wide band noise*), misalnya bising mesin, kipas angin, dapur pijar dan lain-lain.
- 2) Kebisingan menetap berkelanjutan dengan spektrum frekuensi tipis (*steady state, narrow band noise*), misalnya bising gergaji sirkuler, katup gas dan lain-lain.
- 3) Kebisingan terputus-putus (*intermittent noise*), misalnya bising lalu lintas, suara pesawat terbang di bandara.
- 4) Kebisingan impulsif (*impact or impulsive noise*), seperti bising pukulan palu, tembakan bedil, meriam atau ledakan.

5) Kebisingan impulsif berulang, misalnya bising mesin tampa di perusahaan atau tempaan tiang pancang bangunan.

d. Dampak Bising Terhadap Manusia

Adapun dampak kebisingan yang dapat dirasakan oleh manusia menurut Machdar (2018) dalam bukunya yang berjudul Pengantar Pengendalian Pencemaran: Pencemaran Air, Pencemaran udara dan Kebisingan antara lain:

1) Kerusakan alat pendengaran

Potensi kerusakan alat pendengaran yang disebabkan oleh sumber kebisingan tidak hanya tergantung pada levelnya namun juga pada durasinya. Penerimaan intensitas kebisingan tinggi dan lama akan menyebabkan kerusakan alat pendengaran secara permanen. Kerusakan permanen dapat terjadi sebelum individu memahami bahwa mereka sulit melakukan komunikasi.

2) Gangguan pembicaraan

Kualitas komunikasi pembicaraan tergantung pada intensitas kebisingan dan jarak antar pembicara. Biasanya semakin tinggi intensitas kebisingan maka gangguan pembicaraan juga semakin rawan terjadi. Namun, hal tersebut juga bervariasi terhadap individu yang terlibat. Paparan kebisingan dengan frekuensi dan intensitas tinggi memungkinkan terjadinya gangguan komunikasi yang sedang berlangsung baik langsung maupun tidak langsung.

3) Gangguan tidur

Gangguan tidur yang terjadi karena intensitas kebisingan tinggi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain motivasi bangun, kenyaringan, lama kebisingan, fluktuasi kebisingan dan usia. Standar kebisingan yang berhubungan dengan gangguan tidur sulit ditetapkan karena selain tergantung faktor tersebut, gangguan tidur juga dapat berhubungan dengan karakteristik individu.

4) Gangguan bekerja

Intensitas kebisingan yang tinggi juga dapat mengganggu aktivitas saat bekerja. Namun, apabila pekerjaan tidak melibatkan komunikasi bicara, sangat sulit untuk menentukan pengaruh kebisingan terhadap kinerja bekerja. Intensitas kebisingan yang tinggi mungkin akan mereduksi keakuratan pekerjaan yang sedang dilakukan daripada kuantitas pekerjaan yang dilakukan.

5) Kegelisahan

Kegelisahan yang disebabkan oleh kebisingan sangat bervariasi antara setiap individu manusia. Tingkat kegelisahan yang disebabkan oleh suatu sumber bunyi tidak hanya tidak hanya bergantung dari level suara dan lamanya suara tersebut, tetapi juga terhadap pendengarnya dan kegiatan yang sedang dilakukan.

e. Baku Tingkat Kebisingan

Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Mutu Kebisingan menjelaskan bahwa baku intensitas kebisingan adalah batas maksimal intensitas kebisingan yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan dari usaha atau kegiatan sehingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Sedangkan Peraturan Gubernur DIY No. 40 Tahun 2017 tentang Baku Tingkat Kebisingan menyebutkan bahwa baku tingkat kebisingan adalah batas maksimal kebisingan yang diperbolehkan di lingkungan sehingga menjamin kenyamanan dan kesehatan manusia. Dengan adanya baku tingkat kebisingan, maka diharapkan kebisingan yang ditimbulkan dari aktivitas kegiatan manusia dapat dikendalikan sesuai nilai ambang batas yang ditetapkan. Namun menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 perlu diketahui bahwa dalam penetapan baku tingkat kebisingan pada suatu level atau intensitas tertentu, tidak akan menjamin bahwa semua orang yang terpapar pada level tersebut secara terus menerus akan terbebas dari gangguan pendengaran, karena hal tersebut sangat tergantung pada respon masing-masing individu yang terpapar.

Dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 tahun 1996 tentang baku tingkat kebisingan dijelaskan tentang baku tingkat kebisingan untuk beberapa tempat sebagai berikut:

Tabel 2: Baku Intensitas Kebisingan pada Beberapa Kawasan / Lingkungan Kegiatan

Peruntukan Kawasan / Lingkungan Kesehatan	Intensitas Kebisingan (dB)
a. Peruntukan Kawasan	
1. Perumahan dan permukiman	55
2. Perdagangan dan jasa	70
3. Perkantoran dan perdagangan	65
4. Ruang terbuka hijau	50
5. Industri	70
6. Pemerintahan dan fasilitas umum	60
7. Rekreasi	70
8. Khusus	
- Bandar udara*)	
- Stasiun kereta api*)	
- Pelabuhan laut	70
- Cagar budaya	
b. Lingkungan Kesehatan	55
1. Rumah sakit atau sejenisnya	55
2. Sekolah atau sejenisnya	55
3. Tempat ibadah atau sejenisnya	

*) Keterangan : disesuaikan dengan Peraturan Menteri Perhubungan
Sumber: Surat Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan

Dalam Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 40 Tahun 2017 tentang Baku Tingkat Kebisingan juga disebutkan peruntukan atau nilai ambang batas mengenai tingkat atau intensitas kebisingan berdasarkan kawasan/lingkungan kesehatan, adapun tingkat atau intensitas kebisingan yang diperbolehkan antara lain sebagai berikut:

Tabel 3: Baku Tingkat Kebisingan menurut Peraturan Gubernur DIY Nomor 40 Tahun 2017

Peruntukan Kawasan / Lingkungan Kesehatan	Tingkat Kebisingan dB (A)	
	L_{eq}	L_{max}
1. Peruntukan Kawasan		
a. Perumahan dan permukiman	55	60
b. Perdagangan dan jasa	70	110
c. Perkantoran dan perdagangan	60	70
d. Ruang terbuka hijau	50	60
e. Industri	70	110
f. Fasilitas umum	60	70
g. Rekreasi dan tempat hiburan	70	110
h. Khusus		
- Bandar udara*)		
- Stasiun kereta api*)	70	90
- Pelabuhan laut	60	70
- Cagar budaya		
2. Lingkungan Kesehatan	50	55
a. Rumah sakit	55	60
b. Sekolah	55	60
c. Tempat ibadah		

*) Keterangan : disesuaikan dengan Peraturan Menteri Perhubungan
Sumber: Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 40 Tahun 2017 tentang Baku Tingkat Kebisingan

Adapun dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 718/MENKES/PER/XI/1987 tentang Kebisingan yang Berhubungan dengan Kesehatan, intensitas kebisingan dibagi menjadi beberapa zona, antara lain sebagai berikut:

Tabel 4 : Pembagian Zona Kebisingan menurut Permenkes RI No. 718 Tahun 1987

Zona	Intensitas (dB)	Tempat
Zona A	35-45	Tempat penelitian, rumah sakit, tempat perawatan kesehatan dan sejenisnya
Zona B	45-55	Perumahan, tempat pendidikan, tempat rekreasi dan sejenisnya
Zona C	50-60	Pasar, perkantoran, pertokoan dan sejenisnya
Zona D	60-70	Lingkungan industri, pabrik, stasiun kereta api, terminal bus dan sejenisnya.

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 718 Tahun 1987 Tentang Kebisingan.

f. Pengukuran Tingkat Kebisingan

Pengukuran intensitas kebisingan dapat dilakukan dengan menggunakan instrumen pengukuran kebisingan yang bernama *Sound Level Meter (SLM)*. *Sound Level Meter (SLM)* merupakan alat untuk mengukur kebisingan yang memiliki empat skala, yaitu A, B, C, D dimana keempat skala tersebut memiliki filter yang berfungsi untuk menandakan frekuensi tertentu yang dapat ditangkap oleh alat tersebut. Mekanisme kerja *Sound Level Meter (SLM)* adalah apabila ada benda bergetar maka akan menyebabkan terjadinya perubahan tekanan udara yang dapat ditangkap oleh alat tersebut yang kemudian akan menggerakkan meter penunjuk pada layar display alat. Tata cara penggunaan *Sound Level Meter (SLM)* telah tertera dalam SNI 7231:2009 Tentang Metode Pengukuran Kebisingan di Tempat Kerja, yaitu:

- 1) Menentukan area pengukuran.
- 2) Menempatkan *function dial* pada posisi *off* dan *level control dial* pada posisi CAL.
- 3) Nyalakan *Sound Level Meter (SLM)*.
- 4) Periksa kondisi baterai dan pastikan bahwa kondisi *power* dalam keadaan baik.
- 5) Menyesuaikan pembobotan waktu respon alat ukur dengan karakteristik sumber bunyi yang diukur (S untuk sumber bunyi yang relatif konstan atau F untuk sumber bunyi kejut).
- 6) *Sound Level Meter (SLM)* dikalibrasi terlebih dahulu dengan cara memutar *function dial* ke posisi CAL.
- 7) Cara melakukan pengukuran :
 - a) Putar *function dial* ke posisi A dan *level control dial* ke angka 110
 - b) Jarum penunjuk akan mulai melakukan pengukuran, kemudian putar *level control dial* yang bertahap sampai jarum petunjuk berada diantara -5 s/d 10 dB pada skala. Contoh cara pembacaan: jika jarum menunjukkan angka 5 pada skala dan posisi *level control dial* pada angka 80 maka tingkat kebisingannya adalah 85 dB.
- 8) Lakukan pembacaan setiap 5 detik selama 10 menit untuk tiap pengukuran

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang Baku Intensitas kebisingan dijelaskan bahwa metode pengukuran dengan menggunakan *Sound Level Meter (SLM)* dapat dilakukan dengan menggunakan 2 cara, yaitu:

- 1) Cara sederhana, yaitu dengan menggunakan *Sound Level Meter (SLM)* biasa diukur tingkat tekanan bunyi dB (A) selama 10 menit untuk tiap pengukuran dan pembacaan dilakukan setiap 5 detik.
- 2) Cara langsung, yaitu dengan sebuah *integrating Sound Level Meter (SLM)* yang mempunyai fasilitas pengukuran L_{TMS} , yaitu L_{eq} dengan waktu ukur setiap 5 detik dan dilakukan pengukuran selama 10 menit.

Waktu pengukuran dilakukan selama 24 jam (L_{SM}) dengan cara pada siang hari tingkat aktivitas yang paling tinggi selama 16 jam (L_S) pada selang waktu 06.00-22.00 dan aktivitas malam hari selama 8 jam (L_M) pada selang waktu 22.00-06.00. Setiap pengukuran harus dapat mewakili selang waktu tertentu dengan menetapkan paling sedikit 4 waktu pengukuran pada siang hari dan malam hari paling sedikit 3 waktu pengukuran.

g. Pengendalian Kebisingan

Menurut Chaeran (2008) secara umum pengendalian kebisingan dapat dilakukan dengan beberapa cara yang dapat dibagi ke dalam tiga aspek, antara lain:

1) Pengendalian pada sumber

- a) Perlindungan pada peralatan, struktur dan manusia dari dampak bising.
- b) Pembatasan tingkat bising yang boleh dipancarkan sumber. Reduksi kebisingan pada sumber biasanya memerlukan modifikasi atau mereduksi gaya-gaya penyebab getaran sebagai sumber kebisingan dan mereduksi komponen-komponen peralatan. Pengendalian kebisingan pada sumber relatif lebih efisien dan praktis dibandingkan dengan pengendalian pada lintasan/rambatan dan penerima.

2) Pengendalian pada rambatan

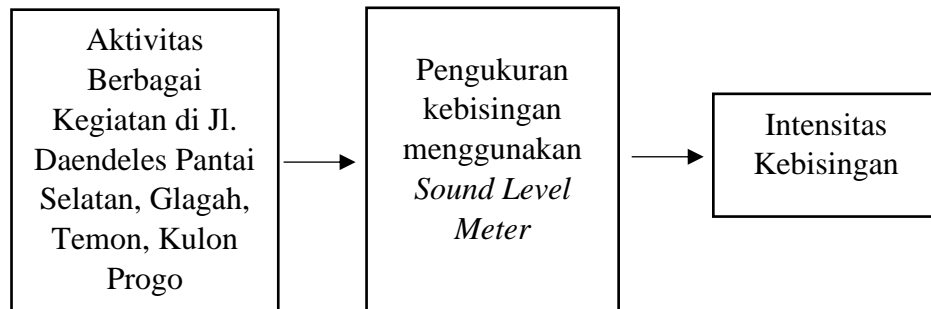
Pengendalian pada media rambatan dilakukan diantara sumber dan penerima kebisingan. Prinsip pengendaliannya adalah melemahkan intensitas kebisingan yang merambat dari sumber ke penerima dengan cara membuat hambatan-hambatan. Ada dua cara pengendalian kebisingan pada media rambatan yaitu *noise control outdoor* dan *noise control indoor*. Contoh pengendalian pada rambatan antara lain pengendalian pada media perantara, yaitu pemanfaatan barrier alami berupa penanaman tumbuhan yang berfungsi sebagai media penghalang kebisingan yang juga memiliki kemampuan untuk mereduksi kebisingan, pembuatan pagar yang dapat memantulkan dan menyerap bunyi dari kebisingan lalu lintas, penggantian

beberapa material dinding bangunan dengan kaca atau batu bata atau kombinasi dari keduanya, karena kaca dapat mereduksi kebisingan hingga 20 dB. Menurut Mediastika dalam penelitian Kalamang (2013) penghalang (*barrier*) dapat berupa dinding penghalang yang memiliki tinggi minimal 1.5 m, jarak penghalang dengan penerima yaitu 2-3 meter, jarak sumber dengan penghalang yakni 3-4 meter akan mereduksi bunyi hingga 10 dB. Sedangkan menurut Frick dalam penelitian Kalamang (2013) untuk mereduksi kebisingan yang terjadi akibat lalu lintas jalan, maka perlu dibuat penghalang bising dari batu bata, gundukan tanah yang dimodifikasi menjadi tanggul atau dari tanaman dengan kerapatan tertentu.

3) Pengendalian kebisingan pada manusia

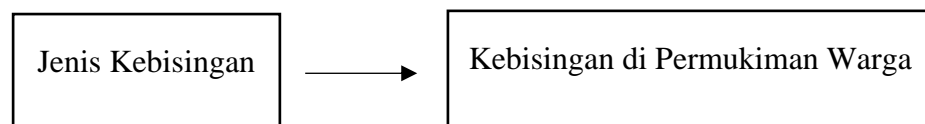
Pengendalian kebisingan pada manusia dilakukan untuk mereduksi tingkat kebisingan yang diterima atau dengan kata lain paparan kebisingan setiap hari. Pengendalian ini terutama ditunjukkan pada orang yang setiap hari menerima kebisingan. Pada manusia, kerusakan akibat kebisingan diterima oleh pendengaran (telinga bagian dalam) sehingga metode pengendaliannya antara lain dengan memanfaatkan alat bantu yang bisa mereduksi tingkat kebisingan yang masuk ke telinga atau menggunakan Alat Pelindung Telinga yang dapat berupa *earplug* maupun *earmuff*.

B. Kerangka Teori



Gambar 1: Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Gambar 2: Kerangka Konsep