

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Kereta Api**

##### **2.1.1 Definisi Kereta Api**

Kereta api merupakan sarana perkeretaapian menggunakan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan sarana perkeretaapian lainnya, yang akan ataupun pada keadaan bergerak di jalan rel yang terkait dengan perjalanan kereta api (Republik Indonesia, 2007). Kereta api pada umumnya terdiri atas lokomotif yang dikemudikan oleh tenaga manusia yang disebut masinis dengan bantuan mesin dan rangkain kereta atau gerbong sebagai tempat pengangkutan barang dan atau penumpang. Rangkaian kereta atau gerbong dapat memuat penumpang atau barang dalam jumlah yang besar. Karena jumlahnya dalam sekali perjalanan dapat mengangkut jumlah yang besar dapat efektif sebagai angkutan masal. Efektifitas kereta api yang dapat membawa barang atau penumpang sekali jalan menjadikan kereta api menjadi transportasi yang murah. Kereta api yang menjadi transportasi murah tidak hanya digunakan dalam mengangkut manusia tetapi dapat mengangkut barang dalam jumlah besar.

### 2.1.2 Jenis – Jenis Kereta Api

Menurut (Sriastuti, 2015) jenis jenis kereta api dapat dilihat dari beberapa segi diantaranya :

1. Dari segi tenaga penggerak

a. Kereta Api Uap

Kereta api uap merupakan kereta api yang digerakan dengan uap air dari hasil ketal uap yang dipanaskan dengan kayu bakar, batu bara ataupun minyak bakar, oleh karena itu kendaraan ini disebut kereta api.

b. Kereta Api Diesel

Kereta api diesel adalah jenis kereta api yang di gerakan dengan mesin diesel dan umumnya menggunakan bahan bakar mesin dari solar. Adapun 2 jens utama kereta api diesel ini yaitu kereta api diesel hidrolik dan kereta api diesel elektrik.

c. Kereta Api Rel Listrik

Kereta Rel Listrik, disingkat KRL, adalah kereta rel yang bergerak dengan sistem propulsi motor listrik. Di indonesia, kereta rel listrik umumnya dapat ditemukan pada kawasan jabotabek, dan merupakan kereta yang melayani para komuter.

## 2. Dari segi rel

### a. Kereta Api Rel Konvensional

Kereta api rel konvensional adalah kereta api yang biasa dijumpai. Kereta jenis ini menggunakan rel yang terdiri atas dua batang baja yang diletakan dibantalan. Di daerah tertentu yang memiliki tingkat ketinggian curam, menggunakan rel bergerigi yang diletakan itengah tengah rel tersebut serta menggunakan lokomotif khusus yang mempunyai roda gigi.

### b. Kerata Api *Monorel*

Kereta api monorel (kereta api rel tunggal) adalah kereta api yang jalurnya tidak seperti jalur kereta yang pada umumnya dijumpai. Rel kereta ini hanya terdiri dari satu batang besi. Letak kereta api didesain menggantung pada rel atau diatas rel. Karena efisien, bisasanya digunakan sebagai alat transportasi kota khususnya di kota kota metropolitan dunia dan dirancang mirip seperti jalan layang.

### **2.1.3 Peraturan Pemerintah Tentang Jalur Kereta Api**

Dalam Undang-undang Republik Indonesia No.23 tahun 2007 mengenai Perkeretaapian diatur tentang jalur kereta api nasional. Dalam undang- undang tadi diterangkan tentang lebar jalur kereta api. Jalur kereta api sendiri dibagi sebagai 3 meliputi:

1. Ruang manfaat jalur kereta api,
2. Ruang milik jalur kereta api, dan
3. Ruang supervisi jalur kereta api.

Batas ruang milik jalur kereta api yaitu paling rendah 6 meter menurut sisi kiri dan kanan ruang manfaat jalur kereta api. Batas ruang supervisi jalur kereta api yaitu paling rendah 9 meter menurut sisi kiri dan kanan ruang milik jalur kereta api. Sedangkan ruang manfaat jalur kereta api terdiri dari jalur rel dan ruang disisi kiri dan kanan rel selebar 1.5 meter. Sehingga dari undang- undang tadi lebar ruang jalur kereta api yaitu 15 meter menurut sisi kiri dan kanan ruang manfaat jalur kereta api atau 16.5 meter menurut sisi terluar jalur rel. Berikut ini adalah gambaran jalur kereta api dari Undangundang Republik Indonesia No.23 tahun 2007.

## **2.2 Kebisingan**

### **2.2.1 Pengertian Kebisingan**

Menurut (Ahmad & Margiantono, 2021) pengertian kebisingan adalah suatu suara atau bunyi yang mengganggu atau tidak dikehendaki. Kebisingan iyalah berasal dari kata bising yang mempunyai arti seluruh bunyi yang mengalihkan perhatian, mengganggu, atau berbahaya bagi aktifitas sehari hari, bising umumnya diartikan sebagai bunyi yang tidak diinginkan dan juga dapat mengakibatkan polusi lingkungan (Djalante, 2010). Seluruh suara yang mengalihkan perhatian, mengganggu, atau berbahaya bagi kesehatan sehari-hari ( kerja, istirahat, hiburan, atau belajar )

di anggap menjadi bising (Pristianto, 2018). Timbulnya kebisingan terjadi akibat suara yang berasal dari getaran. Keseimbangan molekul-molekul udara terganggu diakibatkan oleh terjadinya kebisingan sebagai akibatnya molekul udara ikut bergetar. Getaran asal ini mengakibatkan terjadinya gelombang rambatan energi mekanis pada medium udara berdasarkan pola rambatan longitudinal. Rambatan gelombang pada udara ini dikenal sebagai suara atau bunyi (Prihatiningsih & Rahmawati, 2018).

Secara umum kebisingan dapat diartikan sebagai suara yang timbul akibat terjadinya bunyi yang tidak diinginkan berasal dari getaran serta mengakibatkan pengalihan perhatian, mengganggu, dan dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Pengukuran tingkat kebisingan bunyi dinyatakan dalam satuan desibel (dB). dBA adalah sebuah tingkatan kebisingan pada kelas A iyalah kelas yang sesuai dengan respon telinga manusia normal.

### **2.2.2 Jenis Kebisingan**

Jenis-jenis kebisingan yang tak jarang ditemui menurut (Prihatiningsih & Rahmawati, 2018) sebagai berikut:

1. Kebisingan kontinu dibagi menjadi dua yaitu kebisingan kontinu menggunakan spektrum frekuensi luas dan sempit, adapun contoh spektrum frekuensi yang luas (*steady state, wide band noise*), contohnya mesin- mesin, kipas angin, dapur

pijar dan lain- lain. Sedangkan kebisingan kontinu menggunakan spektrum frekuensi sempit (*steady state, narrow band noise*), contohnya gergaji sirkuler, katup gas dan lain-lain.

2. Contoh berdasarkan kebisingan terputus-putus (*intermittent*), contohnya lalu lintas, suara kapal terbang di lapangan udara.
3. Contoh berdasarkan kebisingan *impulsive (impulsive noise)*, seperti tembakan bedil, atau meriam, ledakan.

### **2.2.3 Pengaruh Kebisingan**

Kebisingan yang terjadi dalam suatu wilayah memiliki dampak penting terhadap kesehatan masyarakat, kenyamanan hidup masyarakat, pada hewan maupun gangguan pada ekosistem alam. Dampak menurut kebisingan pada manusia yaitu dapat merubah ketajaman pendengaran, mengganggu pembicaraan dan mengganggu kenyamanan. Secara generik kebisingan dapat diartikan menjadi bunyi yang merugikan terhadap manusia & lingkungannya.

Pengaruh kebisingan terhadap tenaga kerja iyalah sebagai berikut :

1. Menurunkan nyaman dalam bekerja. Tidak seluruh tenaga kerja terganggu akan kebisingan yang terdapat. Ini disebabkan mereka sudah sangat terbiasa pada kondisi yang ada dalam jangka waktu yang cukup lama.

2. Menghambat komunikasi/ percakapan antar pekerja. Kesalahan informasi yang disampaikan, terutama bagi pekerja baru dapat bisa mengakibatkan fatal.
3. Mengurangi konsentrasi. Menurunkan daya dengar, baik yang bersifat sementara atau permanen. Tuli dampak kebisingan (*Noise Induce Hearing Loss = NIHL*).

#### **2.2.4 Faktor yang Berkaitan dengan Kebisingan**

Beberapa faktor yang berkaitan dengan kebisingan antara lain :

1. Frekuensi

Frekuensi merupakan jumlah satuan getaran yang didapatkan dalam satuan waktu (detik), dengan satuan hertz (Hz). Frekuensi bunyi yang bisa didengar oleh manusia mulai dari 20 Hz hingga dengan 20.000 Hz

2. Intensitas suara

Intensitas suara diartikan sebagai energi suara rata-rata yang ditransmisikan melalui gelombang suara menuju arah perambatan pada media (udara, air, benda, dan sebagainya).

3. Amplitudo

Amplitudo adalah satuan kuantitas suara yang didapatkan oleh asal suara pada arah tertentu.

4. Kecepatan suara

Kecepatan suara merupakan satuan kecepatan perpindahan perambatan udara per satuan waktu.

5. Panjang gelombang

Panjang gelombang dapat didefinisikan yaitu jarak yang ditempuh oleh perambatan suara untuk satu siklus.

6. Periode

Periode ialah saat yang diperlukan untuk satu siklus amplitude dengan satuan detik.

7. Oktave band

Oktave band adalah kelompok-kelompok frekuensi tertentu menurut suara yang bisa didengar dengan baik oleh manusia.

8. Frekuensi bandwidth

Frekuensi bandwidth digunakan untuk pengukuran suara industri.

9. Puretone

Puretone diartikan sebagai gelombang suara yang terdiri hanya dari satu jenis amplitudo dan satu jenis frekuensi.

10. Loudness

Loudness merupakan persepsi pendengaran terhadap suara pada amplitudo tertentu. Satuannya ialah phon, 1 phon setara dengan 4 dB pada frekuensi 1000 Hz.

11. Kekuatan suara

Kekuatan suara didefinisikan satuan berdasarkan total energi yang dipancarkan oleh suara per satuan waktu.

## 12. Tekanan suara

Tekanan suara merupakan satuan daya tekan suara per satuan luas.

### 2.2.5 Sumber Bising

Sumber bising utama pada pengendalian bising lingkungan bisa di klasifikasikan pada 2 kelompok, antara lain :

1. Bising interior, sumber bising yang paling sering dibuat oleh manusia, alatalat rumah tangga atau mesin-mesin gedung.
2. Bising luar (*outdoor*), berasal dari lalu lintas, transportasi, industri, alat-alat mekanis yang terlihat dalam gedung, tempat pembangunan gedung-gedung, perbaikan jalan, kegiatan olahraga dan lain-lan di luar gedung. Bising transportasi termasuk kendaraan transportasi darat seperti truk, bus, mobil, kereta api, dan sepeda motor.

Aktivitas transportasi yang menggunakan kereta api dapat menghasilkan kebisingan yang diakibatkan oleh pergerakan kereta api yang melintas. Sumber bising yang dihasilkan oleh kereta api berasal dari :

1. Bunyi deru dari sistem penggerak kereta api atau lokomotif,
2. Kebisingan dari peralatan (misalnya kipas angin, mesin, sistem pendingin atau kompresor),
3. Kebisingan aerodinamis, dan
4. Kebisingan roda akibat interaksi antara roda dengan Permukaan rel.

Interaksi roda dengan rel menghasilkan tiga tipe kebisingan. yaitu:

1. *Rolling noise* karena kontak yang sifatnya kontinyu,
2. dampak karena roda menemui rel yang diskontinyu (terputus) seperti pada sambungan rel, persilangan, dan
3. dencitan yang dihasilkan oleh gesekan pada tikungan yang tajam atau akibat pengereman.

### **2.2.6 Dampak Kebisingan**

Menurut *World Health Organization* (WHO) definisi sehat ialah keadaan fisik lengkap, mental dan kesejahteraan sosial dan tidak semata-mata tidak ada penyakit dan kelemahan. Menurut definisi ini, imbas berdasarkan kebisingan misalnya ketidaknyamanan, gangguan komunikasi dan efek terhadap performa kerja ialah masalah kesehatan. Menurut (Moriber, 1974) kebisingan pada berbagai level intensitas bisa menyebabkan kerusakan yang bertingkat-tingkat. Kerusakan ini antara lain:

1. apabila peningkatan ambang dengar  $> 80$  dB (A), mengakibatkan kerusakan telinga sebagian.
2. apabila peningkatan ambang dengar antara 120- 125 dB (A), mengakibatkan gangguan telinga sementara.
3. apabila peningkatan ambang dengar antara 125- 140 dB (A), sanggup mengakibatkan pendengaran sakit.
4. apabila peningkatan ambang dengar  $< 150$  dB (A), mengakibatkan kehilangan telinga permanen.

### 2.2.7 Pembagian Zona Kebisingan

Menteri Kesehatan melalui Peraturan No.178 Tahun 1987 mengenai *Kebisingan yang Berhubungan dengan Kesehatan* dikutip dari (Kurnia et al., 2018), membagi wilayah kebisingan ke dalam empat zona, yaitu:

- a. Zona A, menggunakan intensitas kebisingan 35 – 45 dB ialah lokasi zona penelitian, rumah sakit , lokasi perawatan kesehatan atau sosial.
- b. Zona B, merupakan lokasi perumahan, lokasi pendidikan, dan rekreasi menggunakan intensitas kebisingan 45-55 dB.
- c. Zona C, merupakan zona lokasi perkantoran, pertokoan, perdagangan, pasar dengan menggunakan intensitas kebisingan 50-60 dB.
- d. Zona D diperuntukkan lokasi lingkungan industri, pabrik, stasiun kereta api, dan terminal bus menggunakan intensitas kebisingan 60-70 dB.

Berdasarkan Lampiran I Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor : KEPMEN LH NOMOR 48 TAHUN 1996 tanggal 25 Nopember 1996 standar taraf kebisingan dibedakan menurut setiap fungsi daerah dan/atau penggunaan lahan, buat standar taraf kebisingannya bisa dilihat pada halaman berikut :

Tabel 2. 1 Baku Tingkat Kebisingan (KLH, 1996) Sumber : (KLH, 1996)  
Kep. MenLH No. 48 tahun 1996

Peruntukan Kawasan/ Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan dB
<b>A. Peruntukan Kawasan</b>	
1. Perumahan dan Pemukiman	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	60
- Pelabuhan Laut	70
- Cagar Budaya	
<b>B. Lingkungan Kegiatan</b>	
1. Rumah sakit atau sejenisnya	55
2. Sekolah atau sejenisnya	55
3. Tempat Ibadah atau sejenisnya	55

### 2.3 Tinjauan Pustaka

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis terinspirasi serta referensi dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan latar belakang masalah pada skripsi ini. Mengenai penelitian yang berhubungan dengan penelitian ini terdapat pada Tabel 2.1

Tabel 2. 2 Literatur Penelitian

Nomor Literatur	Penulis	Tahun	Judul
Literatur 1	Fahrudin Ahmad, Agus Margiantono	2021	Analisis Kebisingan Lingkungan Pada Lintasan Kereta Api Doubletrack “Stasiun Alastuo – Jamus”

Literatur 2	Muhammad Kurniaa, Muhammad Isyab, Muhammad Zaki	2018	Tingkat Kebisingan Yang Dihasilkan Dari Aktivitas Transportasi (Studi Kasus Pada Sebagian Ruas Jalan : Manek Roo, Sisingamangaraja Dan Gajah Mada Meulaboh)
Literatur 3	Susanti Djalante	2010	Analisis Tingkat Kebisingan Di Jalan Raya Yang Menggunakan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (Apil) (Studi Kasus: Simpang Ade Swalayan)
Literatur 4	Hendrik Pristiano	2018	Analisa Kebisingan Akibat Aktivitas Transportasi Di Jalan Ahmad Yani Kota Sorong
Literatur 5	Dhanty Prihatiningsih, Suphia Rahmawati	2018	Pemetaan Tingkat Kebisingan Di Pemukiman Sekitar Rel Kereta Api Kecamatan Gondokusuman

### 2.1.1 Tinjauan Terhadap Literatur 1

Penelitian yang dilakukan oleh Ahmad F ,Margiantono A (2021) melakukan penelitian tentang proyek pemerintah pada penambahan rel kereta api jalur ganda (double track) mengakibatkan

terjadinya peningkatan volume kereta api dan kebisingan di pemukiman sekitarnya. Dalam penelitian ini dilaksanakan analisis tingkat kebisingan pada lingkungan pemukiman yang dilewati rel kereta api jalur jalur ganda dengan cara pengukuran dilapangan. Metode pengukuran dan analisa berdasar pada Kep48/MENLH/11/1996, tentang Baku Tingkat Kebisingan.

### **2.1.2 Tinjauan Terhadap Literatur 2**

Penelitian yang dilakukan oleh Kurniaa M, Isyab M, Zaki M (2018) melakukan penelitian pada ruas Jalan Manek Roo, Jalan Sisingamangaraja dan Jalan Gajah Mada Meulaboh, Aceh Barat merupakan jalan yang terletak di kawasan perkantoran, pendidikan dan kesehatan. Dimana pada ketiga ruas jalan tersebut memiliki tingkat aktivitas relatif tinggi. Aktivitas warga seperti: perkantoran, rumah sakit, sekolah, pertokoan dan pemukiman warga yang berada di sekitar ruas jalan ini akan terganggu apabila kebisingan yang dihasilkan dari kendaraan bermotor (kebisingan lalu lintas) yang melebihi baku mutu yang ditetapkan. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besaran tingkat kebisingan akibat aktivitas transportasi pada sebagian ruas Jalan : Manek Roo, Sisingamangaraja dan Gajah Mada Meulaboh Aceh Barat serta mengevaluasi kebisingan disekitar bangunan pada sebagian ruas Jalan Manek Roo, Sisingamangaraja dan Gajah Mada Meulaboh Aceh Barat, seperti sekolah dan rumah sakit terhadap tingkat kebisingan dengan mengacu pada baku mutu KEP-48/MENLH/11/1996.

### 2.1.3 Tinjauan Terhadap Literatur 3

Penelitian yang dilakukan oleh Djalante S (2010) melakukan perhitungan kebisingan yang dihasilkan oleh lalu lintas jalan raya pada persimpangan Ade Swalayan berdasarkan dari "*The Book of Road Traffic Noise* yang dipublikasikan oleh *Departement of Transport, Weish Office, HMSO, 1988*. Pada penelitian ini hasil kombinasi tingkat kebisingan adalah 67,615 dB (A). Tingkat kebisingan ini masih aman berdasarkan nilai floating rate ( $\leq 70$  dB) yang ditetapkan oleh Menteri Lingkungan Hidup.

### 2.1.4 Tinjauan Terhadap Literatur 4

Penelitian yang dilakukan Pristianto H (2018) melakukan penelitian kebisingan dari jalan raya berasal dari kendaraan berat (HV), kendaraan ringan (LV) dan sepeda motor (MC). Dalam penelitian ini bermaksud untuk dapat mengetahui tingkat kebisingan yang terjadi diruas jalan Ahmad Yani menggunakan cara pengambilan data langsung dilapangan berupa data kebisingan menggunakan beberapa variabel lalu lintas lainnya misalnya volume dan kecepatan kendaraan. Data yang dihasilkan akan di analisis menggunakan rumus hitung Leg serta menggunakan perhitungan secara empiric dengan pendekatan BNL pada nilai yang didapatkan pada 2 lokasi yang ditinjau. Pengambilan data dilakukan pada siang dan malam hari diketahui nilai kebisingan pada malam hari sebesar 41,67% kurang signifikan dibandingkan siang hari yaitu 58,33% dengan nilai hasil analisis kebisingan pada perhitungan Leg

mendapatkan nilai tertinggi 68,12 dBA sedangkan pada pendekatan rumus BNL nilai kebisingan tertinggi sebesar 69,36 dBA. Dengan hasil tersebut pada ruas Jalan Ahmad Yani menggunakan dua titik lokasi berbeda telah melebihi batas standar kebisingan yang diijinkan dari Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.48 tahun 1996 mengenai baku mutu kebisingan. Sehingga memerlukan upaya peredam kebisingan (noise barrier) baik peredam kebisingan alami berupa penanaman pohon maupun peredam kebisingan buatan.

#### **2.1.5 Tinjauan Terhadap Literatur 5**

Penelitian yang dilakukan Prihatiningsih D, Rahmawati S (2018) melakukan penelitian pada daerah pemukiman padat di Kabupaten Sleman yang dilintasi  $\pm$  2 km rel kereta api menyebabkan terjadinya kebisingan yang melebihi baku mutu kebisingan sebesar 55 dB. Pada penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui kebisingan dan sebaran kebisingan yang dihasilkan dari aktivitas kereta api serta membandingkan nilai tingkat kebisingan pada daerah pemukiman yang telah tertuang dalam KEPMENLH No.48 Tahun 1996 agar dapat melakukan upaya pengendalian kebisingan guna mengurangi nilai kebisingan. Lokasi sampling dibagi menjadi dua bagian, yang mana dimana lima titik sampling berada disebelah Utara dan lima titik sampling lainnya berada disebelah Selatan dari rel kereta api Kecamatan Gondokusuman. Penelitian dilaksanakan selama dua minggu. Waktu pengambilan

nilai kebisingan dilaksanakan pada saat jam puncak. Penentuan titik pengukuran digunakan aplikasi google earth, serta pada saat di lapangan titik koordinatnya diambil menggunakan aplikasi GPS.