

## ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN DI TERMINAL PAKUPATAN (KABUPATEN SERANG, PROVINSI BANTEN)

Linardita Ferial, Endro Suswantoro, Mawar DS Silalahi

Jurusan Teknik Lingkungan, FALTL, Universitas Trisakti, Jl Kyai Tapa No.1, Jakarta 11440, Indonesia

mawarsilalahi@trisakti.ac.id

### Abstrak

Aktivitas di terminal berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan antara lain kebisingan. Penelitian dilakukan di Terminal Pakupatan, Kabupaten Serang, Provinsi Banten menggunakan 7 titik pengamatan, pada hari Senin (mewakili hari kerja), Jum'at (mewakili hari terakhir kerja), Sabtu (mewakili hari libur) dan Minggu (mewakili hari libur). Nilai Leq rata-rata di Terminal Pakupatan sebesar 77,82 dB(A) dan nilai Lsm sebesar 79,03 dB(A). Nilai ini dibandingkan dengan baku mutu menurut KepMen LH No.48/MENLH/11/1996 sesuai dengan peruntukannya, yakni peruntukkan perdagangan dan jasa sebesar 70 dBA. Selanjutnya dilakukan pemetaan tingkat kebisingan di kawasan terminal Pakupatan dengan bantuan software Surfer 11. Koefisien korelasi serta signifikan yang didapat menunjukkan hubungan antara jumlah kendaraan yang masuk dengan kebisingan yang berkorelasi kuat dengan koefisien korelasi  $R^2=0,996$  pada titik satu hari Senin yang menandakan adanya hubungan kuat antara tingkat kebisingan dengan jumlah kendaraan yang melintas. Upaya pengelolaan lingkungan untuk mengurangi kebisingan terutama pada daerah penelitian yang memiliki tingkat kebisingan yang melebihi baku mutu antara lain dengan menanam tanaman berkanopi tebal sebagai *barrier* rambatan bising di area pintu masuk sebelah utara dan selatan Terminal Pakupatan dan manajemen lamanya kendaraan berhenti di terminal sehingga tingkat kebisingan di lingkungan sekitar terminal menjadi berkurang dan menciptakan suasana nyaman bagi penumpang.

### Abstract

**Analysis of Noise Level in Pakupatan Bus Station (Serang District, Banten Province).** Activities at the terminal potential to cause environmental pollution among other noise. The study was conducted in Terminal Pakupatan, Serang district, Banten Province using a 7-point observation, on Monday (representing weekdays), Friday (representing the last day of work), Saturday (representing holidays) and Sunday (representing holidays). Values Leq average at Terminal Pakupatan of 77.82 dB (A) and Lsm value of 79.03 dB (A) This value is compared to the quality standard by Kepmen LH 48 MENLH/11/1996 according to its purpose, namely designated trade and services amounted to 70 dBA. Further mapping of noise levels in the area with the help of software Pakupatan terminal 11. Surfer and significant correlation coefficient obtained shows the relationship between the number of vehicles entering the noise is correlated with a correlation coefficient  $R^2= 0.996$  at one point on Monday, which indicates a strong relationship between the noise level with the number of passing vehicles. Environmental management efforts to reduce noise, especially in the research area that has a noise level that exceeds quality standards, among others by planting canopy thick as a barrier propagation of noise in the entrance area to the north and south terminals Pakupatan and manage the length of the vehicle stopped at the terminal so that the noise level in environment around the terminal to be reduced and creates a comfortable atmosphere for passengers.

*Keywords: Noise, Leq, Lsm, Mapping, Terminal Pakupatan*

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Sistem transportasi mempunyai pengaruh yang besar terhadap perkembangan dan perubahan sistem kegiatan sosial ekonomi suatu kota,

sedangkan perubahan sistem sosial ekonomi suatu kota juga akan mempengaruhi sistem transportasi yang ada. Sistem transportasi sendiri berfungsi mengkoordinasikan proses pergerakan manusia dan barang dalam suatu kota dengan mengatur komponen-komponennya. Keberadaan terminal sebagai salah satu prasarana dalam berlangsungnya proses transportasi mempunyai posisi yang sangat penting mengingat jenis kegiatan yang dilakukan dalam pengoperasiannya dapat menimbulkan konsekuensi dampak lingkungan yang sangat bervariasi.

Pencemaran lingkungan yang ditimbulkan dari keberadaan terminal yaitu kebisingan yang bersumber dari klakson kendaraan, knalpot dengan tingkat intensitas yang berbeda di sekitar terminal. Kebisingan atau bising pada umumnya didefinisikan sebagai bunyi yang tidak dikehendaki (Sasongko dkk [1]), tingkat kebisingan itu sendiri merupakan suatu hal yang dapat diukur namun dampak rasa bising merupakan hal yang fenomenal yang akan bergantung pada subjek penderita (Mokhtar dkk [2]). Dimana dampak yang ditimbulkan dari kebisingan berpengaruh terhadap gangguan psikologis antara lain gangguan kenyamanan pribadi, gangguan komunikasi, gangguan psikologis seperti gangguan keluhan dan tindakan demonstrasi, gangguan pada konsentrasi belajar, gangguan istirahat, gangguan pada aktivitas sholat/ibadah, gangguan tidur dan gangguan lainnya.

Besaran tingkat kebisingan dapat diketahui dengan menggunakan rumusan tingkat kebisingan ekuivalen dan tingkat kebisingan siang-malam (Sasongko dkk [1]). Pemerintah Indonesia melalui Menteri Lingkungan Hidup telah menetapkan aturan kebisingan lingkungan melalui Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48/MENLH/11/1996 [3] yang mengatur tentang batas baku kebisingan pada area pemukiman ataupun fasilitas umum masyarakat lainnya. Dalam melakukan analisis tingkat kebisingan di terminal akan timbul permasalahan yang umumnya muncul berkaitan dengan transportasi di kawasan terminal bus, misalnya kemacetan di daerah akses terminal. Melihat permasalahan tersebut, maka diperlukan upaya pencegahan rambatan bising sampai di lingkungan peruntukkan.

### 1.2 Maksud Penelitian

Untuk mempelajari, mengamati secara langsung serta menganalisis tingkat kebisingan di Terminal Pakupatan, Serang-Banten. Adapun hasil yang diperoleh dipergunakan untuk melakukan upaya

pengecahan rambatan bising sampai di lingkungan pemukiman.

### 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari dilaksanakannya pengamatan dalam menganalisis tingkat kebisingan di Terminal Pakupatan, Serang-Banten yakni:

1. Menentukan tingkat kebisingan ekuivalen di kawasan Terminal Pakupatan.
2. Menentukan tingkat kebisingan pada saat siang dan malam hari di kawasan Terminal Pakupatan.
3. Membandingkan hasil pengukuran kebisingan dengan Baku Mutu Kebisingan yaitu Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. Kep.48/MENLH/11/1996 tentang baku mutu tingkat kebisingan.
4. Menentukan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kebisingan.
5. Menentukan upaya rekomendasi untuk menurunkan laju rambatan bising yang ditimbulkan di kawasan Terminal Pakupatan.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Definisi Terminal

Terminal merupakan titik simpul dalam jaringan transportasi yang merupakan tempat penumpang dan barang masuk dan meninggalkan suatu sistem transportasi, yang merupakan komponen penting dan sering menyebabkan sebagai titik kemacetan (Abubakar, [4]). Sedangkan menurut Berry [5], terminal didefinisikan sebagai tempat bagi kendaraan angkutan umum, serta tempat berlangsungnya kegiatan penumpang naik turun serta bongkar muat barang.

### 2.2 Bunyi

Bunyi adalah getaran atau perubahan tekanan dalam suatu medium yang elastis, dan menimbulkan sensasi pendengaran yang dapat ditangkap oleh telinga (Watkins [6]). Bunyi atau suara yang didengar merupakan suatu rangsangan pada sel saraf pendengar di dalam telinga yang ditimbulkan karena adanya getaran yang menghasilkan suatu gelombang dari sumber bunyi atau suara, dimana gelombang tersebut merambat melalui media udara atau penghantar lainnya.

### 2.3 Skala Ukuran Level Suara

*America National Standards Institute* (ANZI) membuat spesifikasi yang memuat beberapa skala untuk menghitung frekuensi dan karakteristik respon dan telinga manusia. Skala tersebut ditunjukkan oleh Gambar 1 di bawah ini.

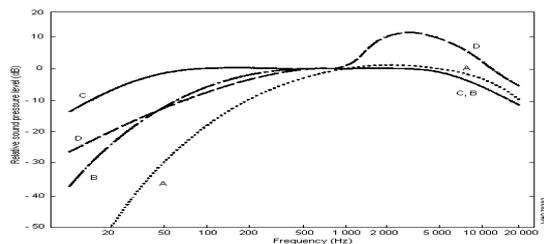


Fig. 2. Standard A, B, C, and D filter characteristics for sound level meters (IEC, 1973a, 1973b).

Sumber: Bridger, 2005

**Gambar 1. Karakteristik Respon Relatif dan Skala Level Suara A, B dan C serta Ambang Batas dan Telinga Manusia**

Dari gambar di atas yang paling umum digunakan adalah skala A. Hal ini disebabkan karakteristik dan skala A adalah yang paling mendekati atau yang paling cocok dengan karakteristik pendengaran manusia. Skala C memberikan bobot yang hampir sama untuk seluruh frekuensi. Sedangkan skala B dibuat untuk merepresentasikan bagaimana manusia dapat memberikan reaksi terhadap suara dengan intensitas menengah, namun skala ini jarang digunakan. Selain ketiga skala tersebut, dikenal pula skala D yang khusus untuk kebisingan pada pesawat terbang.

**2.4 Definisi Kebisingan**

Kebisingan ditimbulkan dari suara yang tingkatannya melebihi kapasitas yang maksimum, dimana suara adalah getaran atau perubahan tekanan dalam suatu medium yang elastis, dan menimbulkan sensasi pendengaran yang dapat ditangkap oleh telinga (Watkins [6]). Kebisingan (*noise*) telah menjadi aspek yang berpengaruh di lingkungan kerja dan komunitas kehidupan yang sering kita sebut sebagai polusi suara dan sering kali dapat menjadi bahaya bagi kesehatan (Bridger [7]). Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. KEP 48/MENLH/11/1996 definisi bising adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan lingkungan.

**2.4.1 Jenis-Jenis Kebisingan**

Jenis kebisingan dapat dibagi lagi menjadi dua, yaitu kebisingan berdasarkan spektrum bunyi dan kebisingan berdasarkan pengaruhnya terhadap manusia.

1. Kebisingan berdasarkan spektrum bunyi (Hutapea, [8]):
  - a. Kebisingan kontinyu
 

Bising dimana fluktuasi dari intensitasnya tidak lebih dari 6 dB dan tidak putus-putus. Bising kontinyu dibagi menjadi 2 (dua)

yaitu:

- *Wide Spectrum* adalah bising dengan spektrum frekuensi yang luas. Bising ini relatif tetap dalam batas kurang dari 5 dB untuk periode 0.5 detik berturut-turut, seperti suara kipas angin, suara mesin tenun.
  - *Narrow Spectrum* adalah bising ini juga relatif tetap, akan tetapi hanya mempunyai frekuensi tertentu saja (frekuensi 500, 1000, 4000) misalnya gergaji sirkuler, katup gas.
- b. Bising terputus-putus
 

Bising jenis ini sering disebut juga *intermittent noise*, yaitu bising yang berlangsung secara tidak terus-menerus, melainkan ada periode relatif tenang, contohnya adalah kebisingan lalu lintas, kendaraan, kapal terbang, kereta api.
  - c. Bising impulsif
 

Bising jenis ini memiliki perubahan intensitas suara melebihi 40 dB dalam waktu sangat cepat dan biasanya mengejutkan pendengarnya seperti suara tembakan suara ledakan mercon, Meriam.
  - d. Bising impulsif berulang
 

Sama dengan bising impulsif, hanya bising ini terjadi berulang-ulang, misalnya mesin tempa.

2. Kebisingan berdasarkan pengaruhnya terhadap manusia.

Karakteristik kebisingan berdasarkan pengaruhnya terhadap manusia dapat dibagi menjadi tiga (Harris [9]):

- a. Bising yang mengganggu (*Irritating noise*)
 

Merupakan bising yang mempunyai intensitas tidak terlalu keras, misalnya mendengkur.
- b. Bising yang menutupi (*Masking noise*)
 

Merupakan bunyi yang menutupi pendengaran yang jelas, secara tidak langsung bunyi ini akan membahayakan kesehatan dan keselamatan tenaga kerja, karena teriakan atau isyarat tanda bahaya tenggelam dalam bising dari sumber lain.
- c. Bising yang merusak (*damaging/ injurious noise*)
 

Merupakan bunyi yang intensitasnya melampaui Nilai Ambang Batas. Bunyi jenis ini akan merusak atau menurunkan fungsi pendengaran.

**2.4.2 Dampak Kebisingan**

Menurut Hutapea [8], kebisingan juga dapat mengganggu manusia, pengaruh kebisingan akan menimbulkan beberapa efek diantaranya adalah

efek fisik, psikologikal dan operasional. Bising yang berlebihan dan berkepanjangan dapat mengakibatkan luka pada perut, darah tinggi dan penyakit jantung (Cowan [10]):

#### 1. Efek Fisik

Kerusakan pada alat pendengar sebagai akibat pemaparan untuk waktu yang lama dengan suara bising yang berintensitas tinggi. Kerusakan pada alat pendengaran pada mulanya akan berupa berkurangnya kemampuan untuk mendengar suara-suara dengan frekuensi yang tinggi dalam waktu yang lama.

#### 2. Efek Psikologis

Kebisingan dapat menyebabkan perubahan-perubahan pada fungsi tubuh yaitu:

- Pada sistem pencernaan menimbulkan mual dan gangguan pencernaan lainnya.
- Pada sistem pembuluh darah jantung akan menimbulkan kenaikan tekanan darah dan denyut nadi.

#### 3. Efek Operasional

Kebisingan terhadap pelaksanaan pekerjaan terutama dalam hubungan sebagai berikut:

- Gangguan komunikasi dengan pembicara dapat menyebabkan kebisingan yang mempunyai efek merugikan pada daya kerja.
- Pekerjaan yang paling terganggu adalah kegiatan yang memerlukan konsentrasi secara terus menerus.
- Kebisingan yang tidak terduga datangnya atau sifatnya saling timbul lebih mengganggu daripada bunyi yang menetap.
- Nada-nada yang tinggi mendatangkan gangguan daripada frekuensi rendah.

### 2.4.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kebisingan Di Terminal

Pengendalian kebisingan dapat dilakukan berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi kebisingan di terminal. Berdasarkan teknik pelaksanaannya, pengendalian bising dibedakan dalam tiga cara yaitu pengendalian pada sumber, media dan penerima kebisingan (Moller [11]).

#### 1. Sumber kebisingan

Faktor yang mempengaruhi kebisingan di terminal dilihat dari sumbernya yaitu (Moller [11]):

##### a. Jumlah Kendaraan Bermotor

Salah satu sumber bising di terminal yaitu berasal dari kendaraan bermotor, baik roda dua, maupun roda empat, dengan sumber kebisingan antara lain dari bunyi klakson kendaraan, sirine, gesekan mekanis antara ban dengan badan jalan

##### b. Jenis Kendaraan

Pada dasarnya, kendaraan diklasifikasikan karena kendaraan menghasilkan spektrum bunyi yang berbeda, yang dimaksud kendaraan adalah unsur lalu lintas di atas roda. Secara umum, kendaraan yang beroperasi di jalan raya dapat dikelompokkan dalam beberapa kategori yaitu kendaraan berat (bis, truk, dan truk kombinasi), kendaraan ringan (mobil penumpang, microbus, pick up dan sepeda motor).

##### c. Volume lalu lintas

Dalam mengevaluasi suatu lalu lintas perlu adanya penentuan volume lalu lintas tiap jamnya. Dalam memperkirakan volume lalu lintas di suatu jalan (Sasongko [1]):

#### 2. Media kebisingan

Faktor yang mempengaruhi kebisingan dilihat dari medianya, antara lain (Moller [11]):

##### a. Jarak

Gelombang bunyi memerlukan waktu untuk merambat. Gelombang bunyi merambat melalui udara di permukaan bumi. Gelombang bunyi akan mengalami penurunan intensitas karena gesekan dengan udara dalam perjalanannya.

##### b. Arah angin

Arah angin akan mempengaruhi besarnya frekuensi bunyi yang diterima oleh pendengar. Arah angin yang menuju pendengar akan mengakibatkan suara terdengar lebih keras, begitu juga sebaliknya.

##### c. Tingkat kerapatan tanaman

Tanaman penyerap pencemaran udara dan kebisingan adalah jenis tanaman berbentuk pohon atau perdu yang mempunyai massa daun yang padat dan dapat menyerap pencemar udara dari gas emisi kendaraan dan kebisingan.

#### 3. Penerima kebisingan

Kerentanan suatu individu terhadap bising dipengaruhi beberapa faktor yaitu (Emmerich [12]):

##### a. Umur

Umur merupakan faktor yang cukup berpengaruh terhadap kerentanan pada gangguan pendengaran akibat bising. Pada orang usia yang lebih tua akan menurun pula ambang reflek akustik (Emmerich [12]).

##### b. Jenis Kelamin

Gangguan pendengaran yang terjadi pada laki-laki ambangnya lebih tinggi dibanding pada perempuan (Kahari [13]).

##### c. Pendidikan

Pendidikan merupakan faktor yang

mempengaruhi suatu individu rentan terpapar bising, karena semakin tinggi pendidikan seseorang maka orang tersebut tingkat respon terhadap lingkungan sekitar lebih tinggi (Bangun [14]).

d. Pendapatan

Rendahnya pendapatan seseorang mengharuskan hidup secara hemat dengan menekan biaya *transport*. Rata-rata penghasilan yang < Rp. 1000000 per bulan mengharuskan mereka tinggal tidak jauh dari fasilitas umum yang ada khususnya terminal, dari lamanya seseorang tinggal di daerah tersebut secara tidak langsung mengakibatkan ketergangguan akibat bising yang ditimbulkan di area tersebut (Bangun [14]).

**2.4.4 Pengelolaan Kebisingan**

Pengelolaan bising bisa dilakukan pada tiga sektor yang penting yaitu (Anizar [15]):

1. Pengendalian pada sumber bising, yaitu menciptakan mesin-mesin dengan tingkat bising yang rendah, menempatkan sumber bising jauh dari penerima (manusia atau daerah hunian), menutup sumber bising, dan lain-lain.
2. Pengendalian pada jejak propagasi, yaitu melakukan upaya penghalangan bising pada jejak atau jalur propagasinya.
3. Pengendalian pada penerima, yaitu melakukan upaya perlindungan pada pendengar yang terkena paparan bising dengan intensitas tinggi dan waktu yang cukup lama.

**2.4.5 Kriteria Kebisingan Lalu Lintas**

Kriteria kebisingan lalu lintas yang digunakan pada penelitian ini adalah Peringkat Energi Ekuivalen atau *Equivalen Energy Level* ( $L_{eq}$ ), tingkat tekanan bunyi siang hari ( $L_s$ ), tingkat tekanan bunyi malam hari ( $L_m$ ), tingkat tekanan bunyi siang dan malam hari. ( $L_{sm}$ ).

**Tingkat Kebisingan Ekuivalen ( $L_{eq}$ )**

Salah satu perhitungan tingkat tekanan bunyi adalah tingkat tekanan bunyi ekuivalen dimana nilai tertentu bunyi yang fluktuatif selama waktu tertentu setara dengan tingkat bunyi yang *steady state* pada selang waktu yang sama. Tingkat tekanan bunyi rata-rata terhadap waktu ( $L_{eq}$ ) dapat ditentukan melalui persamaan:

$$L_{eq} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n \left( t_i \times 10^{\frac{L_i}{10}} \right) \right]$$

Kriteria kebisingan lingkungan di Indonesia dituangkan dalam Keputusan Menteri Lingkungan

**Tabel 1. Baku mutu tingkat kebisingan peruntukan kawasan**

Peruntukan Kawasan/ Lingkungan Kesehatan	Tingkat Kebisingan dB(A)
a. Peruntukan Kawasan	
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	
- Cagar Budaya	70
b. Lingkungan Kegiatan	
1. Rumah Sakit atau sejenisnya	55
2. Sekolah atau sejenisnya	55
3. Tempat ibadah atau sejenisnya	55

Sumber : Kep.Men. LH No. Kep.48/MENLH/11/1996

Hidup No. Kep.48/MENLH/11/1996 tentang baku mutu tingkat kebisingan.

**3. Metode Penelitian**

**3.1 Jenis Penelitian**

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48/MenLH/11/1996:

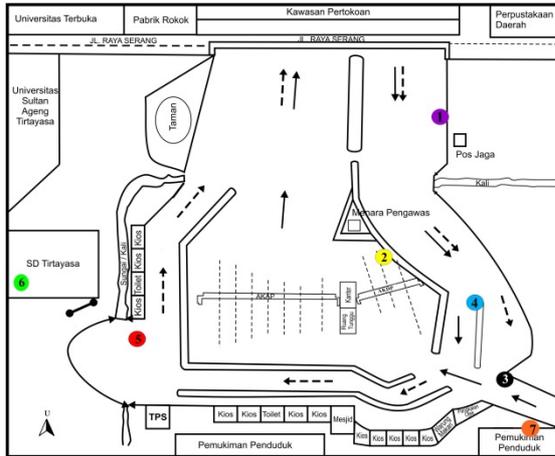
1. Waktu pengukuran selama 10 menit tiap jam
2. Pengambilan data setiap 5 detik (10 menit dihasilkan 120 data).
3. Ketinggian microphone adalah 1,2 m dari permukaan tanah.

**3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Pengukuran dilakukan selama 24 jam perharinya. Dalam satu Minggu pengukuran dilakukan selama 4 hari yaitu pada hari Senin (mewakili hari kerja), Jum'at, Sabtu dan Minggu di Terminal Pakupatan yang terletak di Jl. Raya Serang, Banjaragung, Banten yang dapat dilihat pada Gambar 2.

**3.3 Alat Ukur yang Digunakan**

Penelitian ini menggunakan beberapa peralatan yang berkaitan dengan tujuan pengukuran yaitu berupa:



Gambar 2. Titik penelitian

#### 1. Sound Level Meter

*Sound Level Meter* yang memberikan pengukuran yang objektif dan bisa diulang-ulang dari suatu tingkat bunyi tertentu. *Sound Level Meter* yang dipergunakan merk KRISBOW KW0600290 *Sound Level Meter* 35-130db.

#### 2. Counter

Alat yang digunakan untuk menghitung jumlah kendaraan yang melintas pada saat pengukuran berlangsung.

#### 3. Video recorder

Alat yang digunakan untuk merekam banyaknya kendaraan yang lewat apabila terlewat pada saat penghitungan menggunakan *counter*.

#### 4. Tripod

Alat yang digunakan sebagai tempat *Sound Level Meter* agar pada saat melakukan penelitian posisi dari *Sound Level Meter* stabil

#### 5. Meteran

Alat yang digunakan untuk mengukur jarak antara titik pengamatan dengan sumber bising.

#### 6. GPS

Alat yang digunakan untuk penentuan koordinat titik sampling yang akan diinput ke dalam program surfer.

### Prosedur Pengukuran

1. Penentuan titik pengukuran
2. Lakukan kalibrasi alat *Sound Level Meter* dengan menggunakan *Calibrator* pada SPL 114 dBA, Frekwensi 1000 Hz.
3. Letakkan *Sound Level Meter* pada posisi titik ukur yang telah ditentukan. Setelah semuanya siap, alat *sound level meter* dan stop watch dinyalakan untuk mengukur tingkat kebisingan tiap 5 detik sekali dalam 10 menit (dilakukan sebanyak 10 kali), lakukan hal

yang sama pada ke 7 titik pengukuran. Lakukan juga perhitungan banyaknya kendaraan pada titik pengukuran dengan menggunakan *Counter*.

4. Pengukuran harus dilakukan pada cuaca yang cerah, tidak hujan, kecepatan angin tidak terlalu besar. Sebagai pengaman, pada mikropon harus selalu dipasang pelindung angin (*wind-screen*).

### 3.4 Metode Analisis Data

#### 1. Tingkat Kebisingan Ekuivalen (Leq)

Perhitungan tingkat tekanan bunyi ekuivalen dengan nilai tertentu bunyi yang fluktuatif selama waktu tertentu setara dengan tingkat bunyi yang *steady state* pada selang waktu yang sama. Tingkat tekanan bunyi rata-rata terhadap waktu (Leq) dapat ditentukan melalui persamaan:

$$L_{eq} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n \left( t_i \times 10^{\frac{L_i}{10}} \right) \right]$$

#### 2. Tingkat Kebisingan pada Siang Hari (Ls)

Tingkat kebisingan yang terjadi pada siang hari dengan tingkat tekanan bunyi selama 16 jam yaitu antara 06.00-22.00 dengan minimal pengambilan data selama 4 kali pengukuran dengan rentang frekuensi tertentu. Tingkat kebisingan siang hari dapat dinotasikan dengan simbol Ls. Dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$L_s = 10 \log [1/16(T1.10^{0,1L1} + \dots + T4.10^{0,1L4}) \text{ dBA}]$$

#### 3. Tingkat Kebisingan pada Malam Hari (Lm)

Tingkat kebisingan yang terjadi pada malam hari dengan tingkat tekanan bunyi selama 8 jam yaitu antara 22.00-06.00 dengan minimal pengambilan data selama 3 kali pengukuran dengan rentang frekuensi tertentu. Tingkat kebisingan malam hari dapat dinotasikan dengan simbol Lm. Dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$L_m = 10 \log [1/8 (T5. 10^{0,1L5} + \dots + T7.10^{0,1L7}) \text{ dBA}]$$

#### 4. Tingkat Kebisingan Pada Siang dan Malam Hari (Lsm)

Tingkat kebisingan siang malam hari dipakai di Indonesia untuk menilai kebisingan lingkungan. Dengan persamaan rumus berikut:

$$L_{sm} = 10 \log 1/24 (16. 10^{0,1Ls} + 8. 10^{0,1(Lm+5)}) \text{ dBA}$$

### 3.5 Pembuatan Peta Kontur

Pembuatan peta kontur sangat bermanfaat dalam mengukur kebisingan, karena peta tersebut dapat menentukan gambar tentang kondisi kebisingan dalam cakupan area dengan menggunakan perangkat lunak surfer 11. Dalam pembuatan kontur, diperlukan pemilihan metode grid. Sumbu

X dan Y merupakan koordinat lokasi sampling sedangkan sumbu Z adalah nilai Lsm.

### 3.6 Analisis Statistik

Analisis statistik menggunakan uji *chi-square* menggunakan *software SPSS* versi 22 dan analisis regresi linier sederhana menggunakan fungsi excel 2010.

#### 1. Uji Chi-Square

Chi Square adalah salah satu jenis uji komparatif non parametris yang dilakukan pada dua variabel, di mana skala data kedua variabel adalah nominal untuk mengetahui hubungan antar variabel apakah memiliki suatu keterkaitan atau tidak.

- Variabel independen (X): gangguan komunikasi, gangguan pendengaran, dan kurangnya konsentrasi.
- Variabel dependen (Y): umur, jenis kelamin, lamanya bus berada di terminal, jenis kendaraan, dan pendidikan.

Dari hasil uji *Chi-Square* akan menghasilkan suatu hipotesis. Hipotesis diambil berdasarkan signifikansi nilai probabilitas dari *output SPSS* yang akan menghasilkan nilai  $H_0$  dan  $H_1$ . Dimana:

- $H_0$ : tidak ada hubungan antara baris dan kolom.
- $H_1$ : ada hubungan antara baris dan kolom.

Dasar pengambilan keputusan mengenai hubungan tersebut berdasarkan nilai probabilitas dengan tingkat signifikansi 5%. Dalam hal ini, jika probabilitas  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan jika probabilitas  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

#### 2. Analisis Regresi Linier Sederhana

Analisis regresi digunakan untuk menjelaskan bagaimana eratnya hubungan antara satu atau beberapa variabel bebas (*Independent*) yaitu jumlah kendaraan dengan sebuah variabel terikat (*Dependent*) yaitu tingkat kebisingan pada hari Senin. Berdasarkan hubungan regresi linier sederhana dengan rumus sebagai berikut:

$$Y = a + b(X)$$

Dimana:

Y = Variabel terikat (*Dependent*)

X = Variabel bebas (*Independent*)

a = Konstanta

b = Koefisien regresi

## 4. Pembahasan

#### 4.1 Kondisi Eksisting Kawasan Terminal

Terminal Pakupatan termasuk dalam katagori tipe B, terletak di jalan Raya Serang km.4. Terminal Pakupatan mempunyai tiga jenis pelayanan angkutan umum, meliputi jaringan trayek angkutan AKDP, AKAP dan angkutan pedesaan yang dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

**Tabel 2. Daftar jaringan pelayanan AKDP yang masuk Terminal Pakupatan**

No	Jaringan Pelayanan AKDP
1	Serang-Tangerang
2	Serang-Cilegon-Pasauran
3	Serang-Pasauran-Labuan
4	Serang-Pandeglang-Saketi-Labuan
5	Serang-Pandeglang-Rangkasbitung-Cigelung
6	Serang-Saketi-Simpang Malingping
7	Serang-Serdang-Bojonegara-Pulau Ampel –Merak
8	Serang-Palima-Ciomas-Padarincang-Anyer

Sumber: Dinas Perhubungan Kota Serang

**Tabel 3. Daftar jaringan pelayanan AKAP yang masuk terminal Pakupatan**

No	Jaringan Pelayanan AKAP
1	Cirebon-Semarang-Surabaya-Malang
2	Bandung-Tasikmalaya-Tegal-Pekalongan
3	Yogyakarta-Magelang-Semarang-Kudus-Pati
4	Jakarta-Medan-Palembang
5	Jakarta-Palembang-Jambi
6	Cirebon-Ciamis-Merak
7	Banjarsari-Tasikmalaya-Merak

Sumber: Dinas Perhubungan Kota Serang

Luas lahan terminal pakupatan yang tersedia saat ini  $\pm 3,5$  Ha, yang peruntukkannya digunakan bagi fasilitas yang bervariasi meliputi fasilitas utama berupa jalur kendaraan, menara pengawas, pintu masuk dan keluar, jalur kedatangan, keberangkatan dan jalur tunggu, ruang tunggu penumpang serta tempat parkir pengunjung. Adapun fasilitas penunjang adalah berupa kios, rumah makan, mesjid, dan MCK.

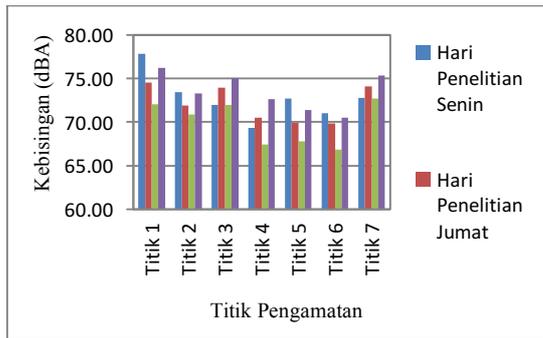
#### 4.2 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan

##### 4.2.1 Tingkat Kebisingan Ekuivalen ( $L_{eq}$ ) Rata-Rata

Hasil kebisingan rata-rata digunakan untuk menentukan rata-rata tingkat kebisingan yang terjadi selama 8 hari pengukuran yaitu pada minggu pertama selama 4 hari (Senin, Jum'at, Sabtu dan Minggu) dan pada minggu ke dua selama 4 hari (Senin, Jum'at, Sabtu dan Minggu) dapat dilihat pada Tabel 4. Gambar 3 di bawah ini akan menunjukkan tingkat kebisingan ekuivalen ( $L_{eq}$ ) rata-rata pada tujuh titik pengamatan.

**Tabel 4. Tingkat kebisingan ekivalen (Leq) pada minggu pertama dan kedua**

Lo Ka si	Ket	Hari Penelitian								Ba ku Mu tu
		Senin		Jum'at		Sabtu		Minggu		
		1	2	1	2	1	2	1	2	
Titik 1	Pintu masuk sebelah utara terminal	77,85	77,79	74,58	74,55	72,04	72,01	76,22	76,21	
Leq Rata-Rata (dBA)		77,82		77,57		72,03		76,22		
Titik 2	Parkir AKDP	73,47	73,41	71,91	71,89	70,87	70,84	73,30	73,29	
Leq Rata-Rata (dBA)		73,44		71,90		70,86		73,29		
Titik 3	Pintu masuk sebelah selatan terminal	72,00	71,9	73,95	73,9	71,95	71,92	75,09	75,01	
Leq Rata-Rata (dBA)		71,95		73,93		71,94		75,05		
Titik 4	Tempat tunggu penumpang	69,35	69,27	70,53	70,51	67,42	67,39	72,64	72,6	
Leq Rata-Rata (dBA)		69,31		70,52		67,41		72,62		
Titik 5	Dekat pintu belakang SD Tirtayasa	72,70	72,65	69,92	69,89	67,83	67,76	71,40	71,37	
Leq Rata-Rata (dBA)		72,68		69,91		67,80		71,38		
Titik 6	SD Tirtayasa	71,03	70,96	69,89	69,83	66,83	66,77	70,52	70,48	
Leq Rata-Rata (dBA)		70,99		69,86		66,80		70,5		
Titik 7	Perumahan Banjaragung	72,80	72,78	74,09	74,07	72,72	72,66	75,38	75,34	
Leq Rata-Rata (dBA)		72,79		74,08		72,69		75,36		



**Gambar 3. Leq rata-rata Senin, Jum'at, Sabtu dan Minggu**

Sehingga dari hasil pengukuran yang dilakukan pada ke tujuh lokasi penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 3 menunjukkan hasil perhitungan Leq tertinggi pada hari Senin di titik 1 yang berlokasi pada pintu masuk terminal sebesar 77,82 dBA. Untuk nilai Leq terendah pada hari Sabtu di titik 6 yang berlokasi di SD Tirtayasa sebagai titik kontrol 1 sebesar 66,80 dB(A).

Pencatatan jumlah kendaraan yang masuk ke terminal dilakukan pada hari Senin dan hari Sabtu, sebagai pembuktian dalam penunjang data yang dihasilkan dari nilai kebisingan. Sehingga rata-rata jumlah kendaraan yang masuk dan keluar selama satu Minggu sangat bervariasi yang dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.

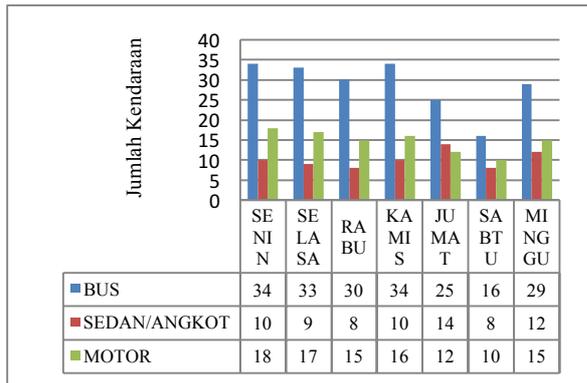
**Tabel 5. Jumlah kendaraan yang masuk terminal pada hari Senin**

Lokasi	Pukul	Jenis Kendaraan				
		Bus Besar	Bus Kecil	Motor	Sedan	
TITIK 1	06.00-09.00	93	52	91	49	
	09.00-11.00	69	38	55	50	
	11.00-14.00	104	76	53	50	
	14.00-17.00	110	61	81	42	
	17.00-22.00	144	59	109	34	
	22.00-24.00	11	2	14	7	
	24.00-03.00	7	0	10	0	
	03.00-06.00	5	4	19	8	
	Total Per Kendaraan		275	118	254	192
	Total Seluruh Kendaraan		839			

Lokasi	Pukul	Jenis Kendaraan				
		Bus Besar	Bus Kecil	Motor	Sedan	
Total Per Kendaraan		543	292	432	240	
Total Seluruh Kendaraan		1507				
TITIK 3	06.00-09.00	56	34	115	43	
	09.00-11.00	20	11	55	41	
	11.00-14.00	35	31	53	50	
	14.00-17.00	50	54	84	67	
	17.00-22.00	75	83	120	34	
	22.00-24.00	5	2	14	7	
	24.00-03.00	0	0	10	0	
	03.00-06.00	11	14	29	8	
	Total Per Kendaraan		252	229	480	250
	Total Seluruh Kendaraan		1211			

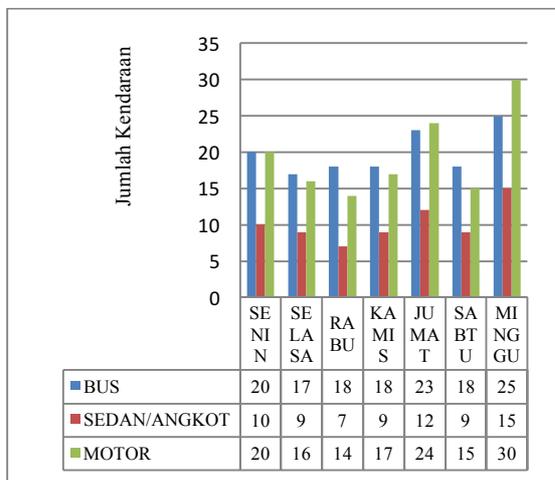
**Tabel 6. Jumlah kendaraan yang masuk terminal pada hari Sabtu**

Lokasi	Pukul	Jenis Kendaraan			
		Bus Besar	Bus Kecil	Motor	Sedan
TITIK 1	06.00-09.00	53	28	67	44
	09.00-11.00	27	19	25	18
	11.00-14.00	37	20	20	31
	14.00-17.00	53	19	37	38
	17.00-22.00	79	27	72	53
	22.00-24.00	11	2	12	0
	24.00-03.00	5	0	5	0
	03.00-06.00	10	3	16	8
Total Per Kendaraan		275	118	254	192
Total Seluruh Kendaraan		839			
TITIK 3	06.00-09.00	34	50	58	57
	09.00-11.00	21	34	52	38
	11.00-14.00	25	55	43	31
	14.00-17.00	50	48	68	37
	17.00-22.00	63	47	109	48
	22.00-24.00	8	2	14	7
	24.00-03.00	1	0	10	0
	03.00-06.00	2	3	13	6
Total Per Kendaraan		204	239	367	224
Total Seluruh Kendaraan		1034			



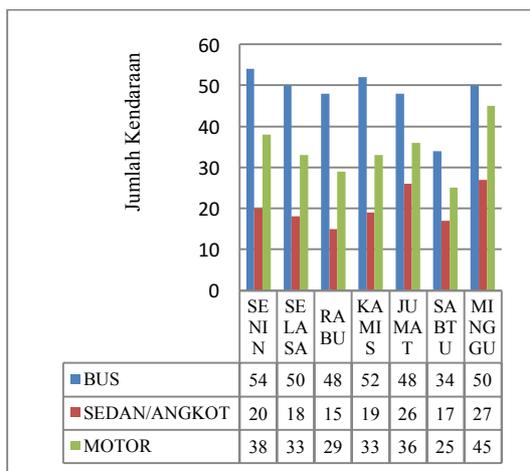
Sumber: Dinas Perhubungan Kota Serang, September 2015

**Gambar 4. Rata-rata jumlah kendaraan yang masuk pintu utara (Titik 1) selama satu minggu**



Sumber: Dinas Perhubungan Kota Serang, September 2015

**Gambar 5. Rata-rata jumlah kendaraan yang masuk pintu selatan (Titik 3) selama satu minggu**



Sumber: Dinas Perhubungan Kota Serang, September 2015

**Gambar 6. Rata-rata jumlah kendaraan yang keluar selama satu minggu**

#### 4.2.2 Tingkat Kebisingan Siang Hari (Ls)

Pengambilan data pada siang hari (Ls) dimulai pukul 06.00 – 22.00.

##### A. Tingkat Kebisingan Siang Hari (Ls) pada Hari Senin

**Tabel 7. Tingkat kebisingan siang hari pada Hari Senin**

Lokasi	Keterangan	Nilai Ls (dBA)		Baku Mutu
		1	2	
Titik 1	Pintu masuk sebelah utara terminal	79,77	79,71	70
Titik 2	Parkir AKDP	75,80	75,74	70
Titik 3	Pintu masuk sebelah selatan terminal	74,14	74,04	70
Titik 4	Tempat tunggu penumpang	71,42	71,34	70
Titik 5	Dekat pintu belakang SD Tirtayasa	74,92	74,87	70
Titik 6	SD Tirtayasa	73,37	73,30	55
Titik 7	Perumahan Banjaragung	75,05	75,03	55

##### B. Tingkat Kebisingan Siang Hari (Ls) pada Hari Jum'at

**Tabel 8. Tingkat kebisingan siang hari pada Hari Jum'at**

Lokasi	Keterangan	Nilai Ls (dBA)		Baku Mutu
		1	2	
Titik 1	Pintu masuk sebelah utara terminal	76,46	76,43	70
Titik 2	Parkir AKDP	74,31	74,29	70
Titik 3	Pintu masuk sebelah selatan terminal	76,30	76,25	70
Titik 4	Tempat tunggu penumpang	72,85	72,83	70
Titik 5	Dekat pintu belakang SD Tirtayasa	72,25	72,22	70
Titik 6	SD Tirtayasa	72,29	72,23	55
Titik 7	Perumahan Banjaragung	76,47	76,45	55

##### C. Tingkat Kebisingan Siang Hari (Ls) pada Hari Sabtu

**Tabel 9. Tingkat kebisingan siang hari pada Hari Sabtu**

Lokasi	Keterangan	Nilai Ls (dBA)		Baku Mutu
		1	2	
Titik 1	Pintu masuk sebelah utara terminal	73,37	73,34	70
Titik 2	Parkir AKDP	73,11	73,08	70
Titik 3	Pintu masuk sebelah selatan terminal	74,09	74,06	70
Titik 4	Tempat tunggu penumpang	69,28	69,25	70
Titik 5	Dekat pintu belakang SD Tirtayasa	69,56	69,49	70
Titik 6	SD Tirtayasa	69,04	68,98	55
Titik 7	Perumahan Banjaragung	74,98	74,92	55

#### D. Tingkat Kebisingan Siang Hari (Ls) pada Hari Minggu

Tabel 10. Tingkat kebisingan siang hari pada Hari Minggu

Lokasi	Keterangan	Nilai Ls (dBA)		Baku Mutu
		1	2	
Titik 1	Pintu masuk sebelah utara terminal	78,25	78,24	70
Titik 2	Parkir AKDP	75,19	75,18	70
Titik 3	Pintu masuk sebelah selatan terminal	77,47	77,39	70
Titik 4	Tempat tunggu penumpang	75,06	75,02	70
Titik 5	Dekat pintu belakang SD Tirtayasa	73,77	73,74	70
Titik 6	SD Tirtayasa	72,93	72,89	55
Titik 7	Perumahan Banjaragung	77,78	77,74	55

#### 4.2.3 Tingkat Kebisingan Malam Hari (Lm)

Pengambilan data pada malam hari (Lm) dimulai pukul 22.00 – 06.00.

#### A. Tingkat Kebisingan Malam Hari (Lm) pada Hari Senin

Tabel 11. Tingkat kebisingan malam hari pada Hari Senin

Lokasi	Keterangan	Nilai Lm (dBA)		Baku Mutu
		1	2	
Titik 1	Pintu masuk sebelah utara terminal	72,02	71,96	70
Titik 2	Parkir AKDP	60,74	60,68	70
Titik 3	Pintu masuk sebelah selatan terminal	63,69	63,59	70
Titik 4	Tempat tunggu penumpang	62,08	62,00	70
Titik 5	Dekat pintu belakang SD Tirtayasa	63,22	63,17	70
Titik 6	SD Tirtayasa	57,75	57,68	55
Titik 7	Perumahan Banjaragung	62,49	62,47	55

#### B. Tingkat Kebisingan Malam Hari (Lm) pada Hari Jum'at

Tabel 12. Tingkat kebisingan malam hari pada Hari Jum'at

Lokasi	Keterangan	Nilai Lm (dBA)		Baku Mutu
		1	2	
Titik 1	Pintu masuk sebelah utara terminal	69,00	68,97	70
Titik 2	Parkir AKDP	53,56	53,54	70
Titik 3	Pintu masuk sebelah selatan terminal	60,46	60,41	70
Titik 4	Tempat tunggu penumpang	57,89	57,87	70
Titik 5	Dekat pintu belakang SD Tirtayasa	57,30	57,27	70
Titik 6	SD Tirtayasa	52,06	52,00	55
Titik 7	Perumahan Banjaragung	58,49	58,47	55

#### C. Tingkat Kebisingan Malam Hari (Lm) pada Hari Sabtu

Tabel 13. Tingkat kebisingan malam hari pada Hari Sabtu

Lokasi	Keterangan	Nilai Lm (dBA)		Baku Mutu
		1	2	
Titik 1	Pintu masuk sebelah utara terminal	69,20	69,17	70
Titik 2	Parkir AKDP	60,89	60,86	70
Titik 3	Pintu masuk sebelah selatan terminal	63,76	63,73	70
Titik 4	Tempat tunggu penumpang	62,03	62,00	70
Titik 5	Dekat pintu belakang SD Tirtayasa	63,21	63,14	70
Titik 6	SD Tirtayasa	57,47	57,41	55
Titik 7	Perumahan Banjaragung	62,26	62,20	55

#### D. Tingkat Kebisingan Malam Hari (Lm) pada Hari Minggu

Tabel 14. Tingkat kebisingan malam hari pada Hari Minggu

Lokasi	Keterangan	Nilai Lm (dBA)		Baku Mutu
		1	2	
Titik 1	Pintu masuk sebelah utara terminal	69,29	69,28	70
Titik 2	Parkir AKDP	67,71	67,70	70
Titik 3	Pintu masuk sebelah selatan terminal	59,09	59,01	70
Titik 4	Tempat tunggu penumpang	52,04	52,00	70
Titik 5	Dekat pintu belakang SD Tirtayasa	56,75	56,72	70
Titik 6	SD Tirtayasa	51,32	51,28	55
Titik 7	Perumahan Banjaragung	57,63	57,59	55

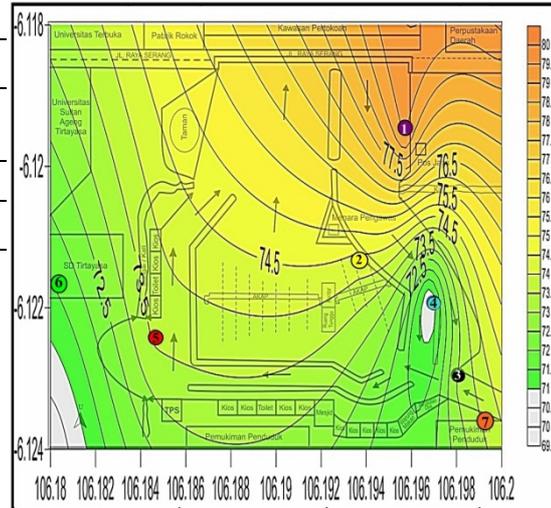
#### 4.2.4 Tingkat Kebisingan Siang dan Malam Hari (Lsm)

Nilai LSM dapat diperoleh dari penjumlahan nilai LS (lamanya waktu siang hari) selama 16 jam, ditambahkan dengan nilai nilai LM / lamanya waktu pada malam hari, selama 8 jam. Tabel 15 merupakan data hasil tingkat kebisingan siang dan malam.

Tabel 15. Tingkat kebisingan siang dan malam hari

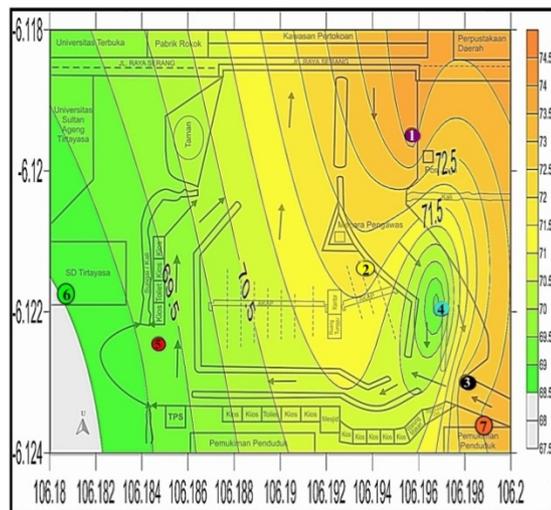
Lokasi	Keterangan	Hari Penelitian				Baku Mutu
		Senin	Jum'at	Sabtu	Minggu	
Titik 1	Pintu masuk sebelah utara terminal	79,03	75,79	73,67	77,29	70
Titik 2	Parkir AKDP	74,25	72,61	71,74	74,51	70
Titik 3	Pintu masuk sebelah selatan	72,96	74,72	72,92	75,81	70

	terminal					
Titik 4	Tempat tunggu penumpang	70,39	71,31	68,65	73,33	70
Titik 5	Dekat pintu belakang SD Tirtayasa	73,60	70,70	69,16	72,14	70
Titik 6	SD Tirtayasa	71,79	70,59	67,73	71,21	55
Titik 7	Perumahan Banjaragung	73,65	74,82	73,58	76,08	55



Gambar 7. Peta kontur kebisingan pada Hari Senin

Data yang diperoleh menyatakan bahwa hasil pengukuran tingkat kebisingan pada siang dan malam (Lsm) yang terbesar terjadi pada hari Senin di titik 1 sebesar 79,03 dBA, faktor tingginya tingkat kebisingan adalah pada hari tersebut dijumpai karena padatnya jumlah pengunjung, maupun kendaraan yang keluar masuk pada terminal sangat padat, sehingga didapat nilai kebisingan yang sangat tinggi. Nilai terendah terjadi pada hari Sabtu sebesar 67,73 dBA di titik 6, disebabkan sedikitnya aktivitas yang terjadi di titik ini, dimana titik ini digunakan sebagai titik kontrol dari dampak yang ditimbulkan dari aktivitas di terminal.



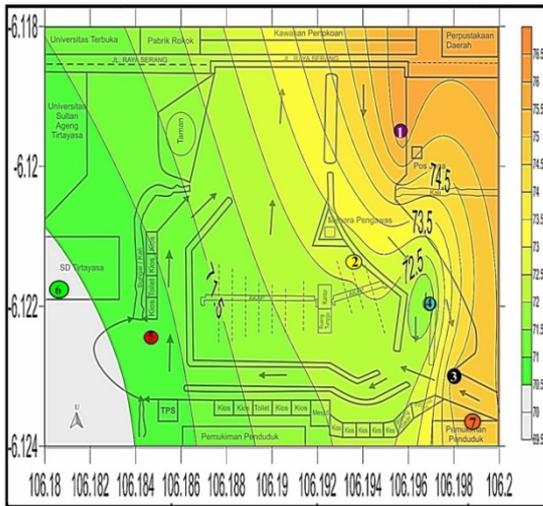
Gambar 9. Peta kontur kebisingan pada Hari Sabtu

Setelah nilai LSM diperoleh selanjutnya nilai-nilai LSM tersebut dibuatkan kontur kebisingan dengan menggunakan *software Surfer 11* yaitu dengan memasukan nilai tingkat kebisingan siang dan malam (LSM) dan koordinat lintang selatan (sumbu y) dan koordinat bujur timur (sumbu x).

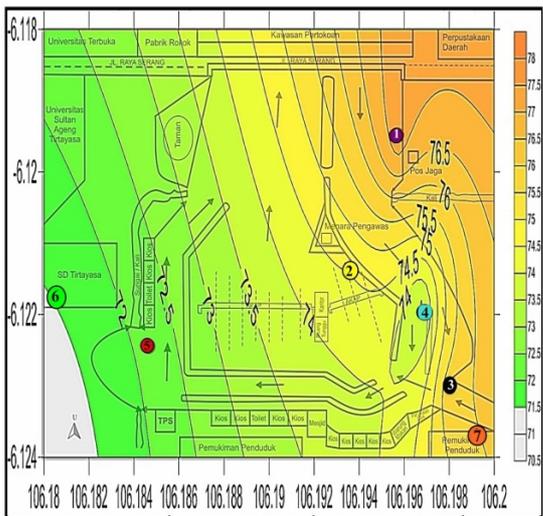
Pada peta kontur dapat dilihat bahwa tingkat kebisingan akan menurun seiring bertambahnya jarak dari lokasi tersebut ke jalan raya.

#### 4.3 Perbandingan Perhitungan, Baku Mutu dan Intensitas Kebisingan

Baku mutu 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. Dapat dilihat pada Gambar 11 dan 12. Nilai yang digunakan merupakan tingkat kebisingan siang dan malam hari (Lsm) selama 4 hari. Dari Gambar 11 didapatkan bahwa tingkat kebisingan di sekolah dan perumahan masih tinggi sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat kebisingan yang terjadi sudah melebihi baku mutu lingkungan yang diperbolehkan menurut Keputusan Menteri LH No. 48 Tahun 1996 sebesar 55 dBA.



Gambar 8. Peta kontur kebisingan pada Hari Jum'at



Gambar 10. Peta kontur kebisingan pada Hari Minggu

Dari Gambar 12 dapat dilihat bahwa tingkat kebisingan di Terminal Pakupatan masih tinggi diberberapa lokasi dan hari tertentu, hal ini disebabkan karena jumlah kendaraan yang masuk ke Terminal Pakupatan sangat bervariasi atau tidak konstan. Dapat disimpulkan bahwa tingkat kebisingan yang terjadi sudah melebihi baku mutu lingkungan yang diperbolehkan menurut Keputusan Menteri LH No. 48 Tahun 1996 sebesar 70 dBA.

#### 4.4 Analisis Statistik

##### 1. Uji Chi-Square

Cara pengambilan sampel secara random dengan teknik sampling distratifikasi karena jumlah

populasi yang bersifat heterogen dengan jumlah responden sebanyak 100 orang, dengan masing-masing sampel yang di ambil sebesar:

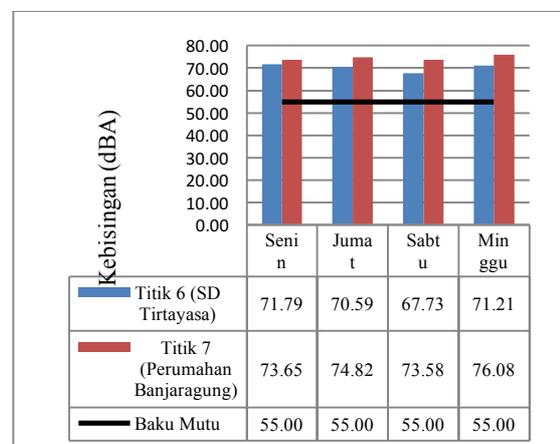
- Supir dan kondektur 15 orang
- Penumpang 40 orang
- Warga sekitar sekolah 20 orang
- Warga di pemukiman 25 orang

Pengolahan data menggunakan software SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) versi 22. Hipotesa diambil berdasarkan Sig nilai probabilitas dari output SPSS yang bertujuan untuk menyatakan kuat atau tidaknya hubungan antar variabel, bila sig nilai kurang dari 0.05 maka  $H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima dan sebaliknya. Adapun hasil dari Uji *Chi-Square* masing-masing variabel terdapat pada Tabel 16.

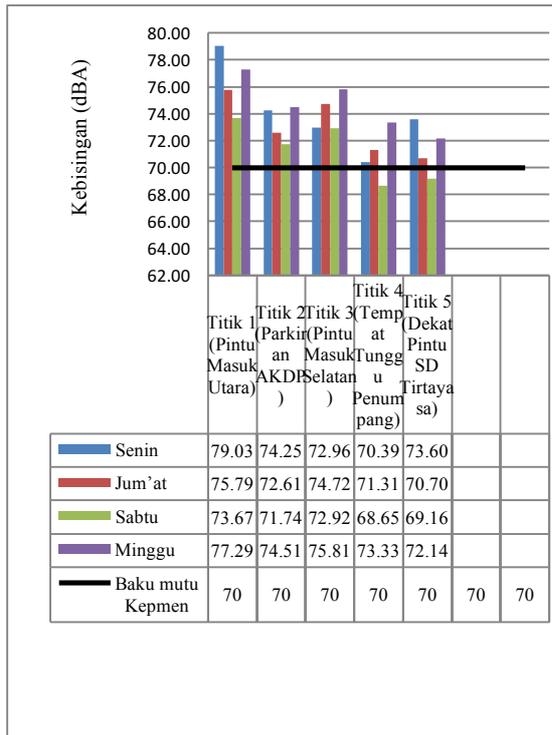
## 2. Analisis Regresi Linier Sederhana

Analisa regresi linier sederhana ini digunakan untuk mengetahui variabel jumlah kendaraan yang paling berpengaruh terhadap tingkat kebisingan.

Berdasarkan hubungan antara tingkat kebisingan dengan jumlah kendaraan dari hasil seleksi didapatkan nilai  $R^2 = 0,996$  dititik 1 dan nilai korelasi  $R^2 = 0,5543$  dititik 3. Dimana nilai korelasi untuk  $R^2=1$  adalah sangat kuat dan  $R^2<0,5$  adalah sangat rendah. Nilai  $R^2 = 0,996$  mendekati  $R^2=1$  yang berarti terjadi hubungan yang sangat kuat karena mencapai 1, jika dibandingkan dengan titik 3 yang nilai korelasinya kurang dari 0,5 yang menandakan hubungan antara tingkat kebisingan dengan jumlah kendaraan yang melintas sangat rendah, sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi aktivitas transportasi semakin tinggi pula tingkat kebisingan di area tersebut begitu juga dengan sebaliknya.



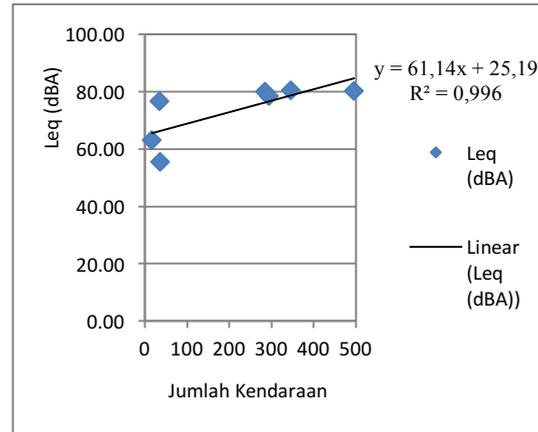
Gambar 11. Tingkat kebisingan pada zona perumahan dan perkotaan



Gambar 12. Tingkat kebisingan pada zona peruntukan terminal

Tabel 16. Hasil uji chi square

Variabel 1	Variabel 2	Sig nilai probabilitas	Kesimpulan	Keterangan
<b>Tingkat Ketergangguan :</b>				
Gangguan Komunikasi	Umur Responden	0,061	> H <sub>0</sub> diterima < H <sub>1</sub> ditolak	Tidak terdapat pengaruh antara var.1 thp var.2
	Pendidikan Terakhir Responden	0,266	> H <sub>0</sub> diterima < H <sub>1</sub> ditolak	
	Pendapatan Responden	0,851	> H <sub>0</sub> diterima < H <sub>1</sub> ditolak	
	Jenis Kelamin	0,489	> H <sub>0</sub> diterima < H <sub>1</sub> ditolak	
	Lamanya bus Tinggal	0,004	< H <sub>0</sub> ditolak > H <sub>1</sub> diterima	
	Umur Responden	0,126	> H <sub>0</sub> diterima < H <sub>1</sub> ditolak	
Gangguan Pendengaran	Jenis Kelamin	0,347	> H <sub>0</sub> diterima < H <sub>1</sub> ditolak	Terdapat pengaruh antara var.1 thp var.2
	Lamanya bus Tinggal	0,005	< H <sub>0</sub> ditolak > H <sub>1</sub> diterima	
	Jenis Kendaraan (Bus/Angkutan Umum )	0,003	< H <sub>0</sub> ditolak > H <sub>1</sub> diterima	
	Umur Responden	0,143	> H <sub>0</sub> diterima < H <sub>1</sub> ditolak	
Gangguan Kurangnya Konsentrasi	Jenis Kendaraan (Bus/Angkutan Umum )	0,048	< H <sub>0</sub> ditolak > H <sub>1</sub> diterima	Terdapat pengaruh antara var.1 thp var.2
	Lamanya bus Tinggal	0,002	< H <sub>0</sub> ditolak > H <sub>1</sub> diterima	



Gambar 13. Hubungan antara jumlah kendaraan dengan Leq (dBA) di titik 1 Hari Senin

#### 4.5 Upaya Pengelolaan Bising Di Kawasan Terminal

Upaya yang dapat dilakukan dalam meminimalkan dampak kebisingan yang terjadi yaitu:

1. Membangun penyekat kebisingan yang berfungsi meredam dan menghambat rambatan bising antara lain berupa penanaman pohon atau perdu di lokasi-lokasi dekat dengan pemukiman dan kegiatan masyarakat.
2. Melakukan rekayasa lalu lintas pada jam-jam yang padat seperti pagi dan sore hari dengan cara mengalihkan arus lalu lintas ke jalan yang tidak terlalu ramai.
3. Membatasi kendaraan yang parkir di badan jalan dengan cara memasang rambu dilarang stop.

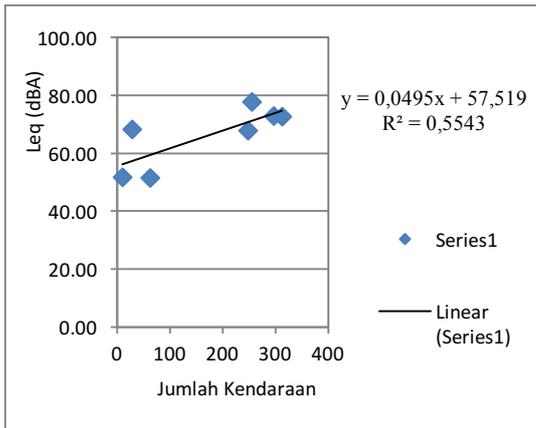
Rancangan penanaman pohon atau jalur hijau di kawasan terminal dalam pengelolaan bising untuk menekan dampaknya bagi lingkungan sekitar sebagai upaya pengelolaan bising di Terminal Pakupatan, dapat dilihat pada Gambar 15.

Selain upaya penanaman barisan pohon juga perlu merubah manajemen lamanya bus berhenti, dimana waktu tinggal bus untuk AKDP antara 30-45 menit dipersingkat menjadi 15-30 menit sedangkan untuk bus AKAP antara 15-30 menit dipersingkat menjadi 5-15 menit.

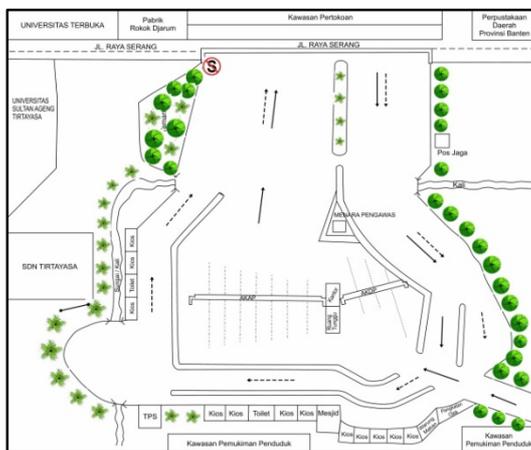
#### 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

1. Hasil tingkat kebisingan ekuivalen (Leq) di kawasan Terminal Pakupatan tertinggi terjadi di titik 1 (pintu masuk sebelah utara) pada hari Senin sebesar 77,82 dBA, nilai Leq terendah pada hari Sabtu di titik 6 (titik kontrol) sebesar 66,80dB.



**Gambar 14. Hubungan antara jumlah kendaraan dengan Leq (dBA) di titik 3 Hari Senin**



**Gambar 15. Upaya pengelolaan bising**

2. Tingkat kebisingan pada siang dan malam (Lsm) yang terbesar terjadi pada hari Senin di titik 1 (pintu masuk sebelah utara) sebesar 79,03 dBA, dan nilai terendah terjadi pada hari Sabtu sebesar 67,73 dBA di titik 6.
3. Nilai Ls lebih besar jika dibandingkan nilai Lm disebabkan padatnya aktivitas pada siang hari.
4. Tingkat kebisingan peruntukan kawasan yang digunakan adalah peruntukan kawasan perumahan (titik 6), peruntukan kawasan terminal (titik 1, 2, 3, 4 dan 5) dan peruntukan kawasan pendidikan (titik 7) menurut Kep.MENLH No. 48 tahun 1996 tentang baku mutu tingkat kebisingan sudah melampaui ambang batas yang ditentukan.
5. Faktor-faktor yang berpengaruh dari hasil uji *chi-square* yaitu lamanya bus tinggal di terminal, dan jenis kendaraan (bus) yang

menimbulkan adanya gangguan komunikasi, gangguan pendengaran dan kurangnya konsentrasi dengan nilai signifikan  $<0,005$ .

6. Kebisingan yang terjadi pada titik 1 (pintu masuk sebelah utara) berkorelasi kuat dengan jumlah kendaraan yang melintas, dengan koefisien korelasi  $R^2 = 0,996$
7. Kebisingan yang terjadi pada titik 3 (pintu masuk sebelah selatan) berkorelasi rendah dengan jumlah kendaraan yang melintas, dengan koefisien korelasi  $R^2 = 0,554$ .
8. Upaya dalam pengelolaan kebisingan supaya tidak sampai ke lingkungan yaitu membangun penyekat kebisingan (penanaman pohon), meningkatkan kedisiplinan berlalulintas termasuk dalam pemasangan atau penggunaan knalpot dan klakson kendaraan bermotor dan pembatasan kendaraan yang parkir di badan jalan.

## Daftar Pustaka

- [1] Sasongko, dkk., Kebisingan Lingkungan. Badan penerbit UNDIP, Semarang, 2000.
- [2] Mokhtar, dkk, Jurnal Teknologi Universitas Teknologi Malaysia, 59 (A) (2007) 17.
- [3] Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. KEP-48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan, Kementerian Lingkungan Hidup, Jakarta, 1996
- [4] Abubakar, Rekayasa Lalu Lintas, Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas Angkutan Kota dan Direktorat Jendral Perhubungan Darat, Jakarta, 1999.
- [5] Berry, S Donald, The Technological of Urban Transportation, North Western University Press, USA, 1985. Watkins, L.H., Environmental Impact of Roads and Traffic, Applied Science Publishers, London, 1981.
- [6] Bridger, Transportation Planning Handbook, Prentice-Hall Inc., New Jersey, 2005.
- [7] Hutapea.P., Kebisingan Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, 1999.
- [8] Harris, D.A, Noise Control Manual for Residential Building, McGraw-Hill, USA, 1997.
- [9] Cowan, J.P., Handbook of Environmental Acoustics, Naerum Offset, Denmark.
- [10] Moller.A., Hearing: Anatomy, Physiology, and Disorders of the Auditory System, 2<sup>nd</sup> edition, Elsevier's Science, United States of America, 2006.
- [11] Emmerich, Is the audiologic status of professional musicians a reflection of the noise exposure in classical orchestral music. Eur Arch Otorhinolaryngol, London, 2008.

- [12] Kahari.K., Associations Between Hearing and Psychosocial Working Conditions in Rock/Jazz Musicians, Med Probl of Art., America, 2003
- [13] Bangun, L., Kebisingan Lalu Lintas dan Hubungannya Dengan Tingkat Ketergangguan, Masyarakat, Institut Teknologi Bandung Bandung, 2009
- [14] Anizar, Perilaku Berkendaraan dan Pencemaran Udara di Perkotaan (Studi Kasus di Kodya Semarang), PPLH Lemlit UNDIP, Semarang, 2009.