**Perngaruh Volume Lalu Lintas Terhadap Tingkat Kebisingan Pada Ruas Jalan Gunung Merbabu Kota Samarinda**

**Fadillah Akbar**

**Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda**

**Program Studi Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda**

**E-mail :** **fadillah.id13@gmail.com**

ABSTRAK

Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Apabila Kebisingan tersebut berlangsung dalam kurun waktu yang cukup lama dan terus-menerus, dapat mengakibatkan gangguan fisiologis dan psikologis pada manusia. Penelitian ini mengambil kasus pada Jalan Gunung Merbabu, terletak pada jalan dengan kepadatan lalu lintas tinggi yang dilalui kendaran pribadi serta jalan tersebut menjadi akses bagi Penduduk Warga dan sekitarnya. di Daerah Rumah Sakit Dirgahayu Samarinda. Adapun tujuan penelitian ini adalah bertujuan untuk mengetahui tingkat kebisingan kendaraan yang terjadi akibat lalu lintas, sehingga diperoleh masukan guna mengurangi kebisingan yang terjadi, Data yang diperoleh dari Hasi Penelitian Selama tiga Hari dengan menggunakan Metode Ekuivalen, kemudian di uji statistik menggunakan Alat SLM (Sound Level Meter), dan diolah untuk mendapatkan Hasil Kebisingan, Hasil Penelitian Yang Dilakukan Selama Tiga Hari Memperlihatkan Bahwa Pada Hari Minggu Terdapat Nilai Tertinggi Tingkat Kebisingan Di Jalan Gunung Merbabu Sebesar 72,19dBA.

 *ABSTRACT*

 *Noise is unwanted noise from a business or activity in a certain level and time that can cause disturbances to human health and environmental comfort. If the noise lasts for a long time and continuously, it can cause physiological and psychological disturbances in humans. This research takes the case of Jalan Gunung Merbabu, which is located on a road with high traffic density that is passed by private vehicles and this road becomes an access for residents and its surroundings. in the area of ​​Dirgahayu Hospital Samarinda. The purpose of this study is to determine the level of vehicle noise that occurs due to traffic, so that input is obtained to reduce the noise that occurs. Meter), and processed to get the Noise Results, The Results of Research Conducted For Three Days Show That On Sundays There Is The Highest Value Of The Noise Level On Jalan Gunung Merbabu As Much As 72.19dBA.*

**1.1. Latar Belakang**

Kota Samarinda merupakan ibu kota Provinsi Kalimantan Timur dengan perkembangan kota semakin pesat yang menjadikan aktifitas transportasi maupun perdagangan berkembang. Perkembangan transportasi di kota besar menyebabkan terjadinya kemacetan dan pada akhirnya terjadi pencemaran suara oleh kendaraan bermotor. Mengetahui tingkat ketergangguan pengguna fasilitas umum dikaitkan dengan standar tingkat pencemaran suara yang diijinkan, sesuai keputusan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia KEP-48/MENLH/11/1996. Meningkatnya mobilitas orang memerlukan sarana dan prasarana transportasi yang memadai, aman, nyaman dan terjangkau bagi masyarakat. Peningkatan pendapatan/kapita membuat masyarakat mampu untuk membeli kendaraan seperti sepeda motor maupun mobil sebagai sarana transportasi pribadi. Akibatnya, semakin hari jumlah arus lalu lintas dan jenis kendaraan yang menggunakan ruas-ruas jalan semakin bertambah. Hal ini menimbulkan masalah di bidang transportasi, salah satunya adalah masalah polusi suara (kebisingan) yang ditimbulkan oleh lalu lintas terhadap lingkungan sekitarnya. Penelitian ini mengambil kasus pada Jalan Gunung Merbabu, terletak pada jalan dengan kepadatan lalu lintas tinggi yang dilalui kendaran pribadi serta jalan tersebut menjadi akses bagi Penduduk Warga dan sekitarnya. di Daerah Rumah Sakit Dirgahayu Samarinda. Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kebisingan kendaraan yang terjadi akibat lalu lintas, sehingga diperoleh masukan guna mengurangi kebisingan yang terjadi.

**1.2. Rumusan Masalah**

Bedasarkan latar belakang masalah di atas maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh volume lalu lintas terhadap kebisingan yang terjadi di Jalan Gunung Merbabu ?
2. Apakah penyebab kebisingan yang terjadi di Jalan Gunung Merbabu ?

**1.3. Pembatasan Masalah**

Pada tugas akhir ini, pembahasan permasalahan mengambil batasan masalah yaitu Penelitian ini berada diruas jalan Gunung Merbabu yang padat penduduk dan terdapat Rumah Sakit Dirgahayu dan Sekolah SMP Katolik Samarinda

**1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud Penelitian adalah membahas pengaruh volume lalu lintas terhadap kebisingan yang terjadi di jalan Gunung Merbabu.

Tujuan Penelitian untuk mengetahui pengaruh volume lalu lintas terhadap kebisingan yang terjadi dijalan Gunung Merbabu

**1.5**. **Manfaat penelitian**

Penelitian ini dilakukan untuk memberikan informasi tentang tingkat kebisingan dan sumber kebisingan yang terjadi di jalan Gunung Merbabu terutama kepada masyarakat dan instansi yang berkepentingan di Kota Samarinda.

**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA**

* 1. **Karakteristik Lalu Lintas dan Jalan**
		1. **Konsep dasar kendaraan bermotor**

Kendaraan dibagi dua macam, yaitu kendaraan umum dan pribadi. Kendaraan umum merupakan kendaraan yang digunakan untuk angkutan massal, baik itu manusia maupun barang-barang.

* + 1. **Definisi Kendaraan Bermotor**

Kendaraan bermotor adalah kendaraan yang digerakkan oleh peralatan teknik untuk pergerakannya, dan digunakan untuk transportasi darat.

* + 1. **Karakteristik Kendaraan**

Pada dasarnya, kendaraan diklasifikasikan karena kendaraan menghasilkan spectrum bunyi yang berbeda, yang dimaksud kendaraan adalah unsur lalu lintas di atas roda.

* + 1. **Karakteristik Arus Lalu Lintas**

Parameter lalu lintas yang berkaitan dengan analisa tingkat kebisingan adalah volume lalu lintas dan kecepatan.

* + 1. **Lalu lintas**

Parameter lalu lintas yang berkaitan dengan analisa tingkat kebisingan adalah: volume lalu lintas dan kecepatan.

* + 1. **Karekteristik Jalan**

Karakteristik jalan dibagi menjadi tiga yaitu, tipe jalan, jalur dan lajur lalu lintas, dan kapasitas jalan.

* + 1. **Kalsifikasi Jalan**

Jalan raya pada umumnya dapat digolongkan dalam 4 klasifikasi yaitu, Klasifikasi menurut fungsi jalan, Klasifkasi menurut kelas jalan, Klasifikasi menurut medan jalan dan Klasifikasi menurut wewenang pembinaan jalan (Bina Marga 1997).

* 1. **Survai Pencacahan Lalu Lintas Dengan Cara Manual**
		1. **Ruang lingkup**

Pedoman ini mencakup tata cara survai, organisasi, peralatan dan langkah-langkah pelaksanaan survai.

* + 1. **Istilah dan Definisi**

Volume lalu lintas adalah Jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan per jam atau lhrt (lalu lintas harian rata-rata tahunan). Kendaraan adalah unsur lalu lintas di atas roda.

* + 1. **Ketentuan**
1. **Ketentuan umum**

Perijinan, Keselamatan dan kesehatan, dan Pelaksanaan survai

1. **Ketentuan teknis**

Organisasi survai dan uraian tugas adalah organisasi survai diperlukan untuk memudahkan pelaksanaan pekerjaan dan memastikan seluruh komponen pekerjaan telah ditangani dengan baik. Kemampuan petugas survai. Setiap petugas mempunyai keterbatasan, untuk menjaga keakuratan data. Lokasi pos yaitu pos pencacahan ditempatkan dengan memperhatikan kondisi lokasi survai.

* 1. **Teori Kebisingan**
		1. **Pengertian Kebisingan**

Menurut keputusan menteri negara lingkungan hidup kep-48/menlh/11/1996, yang dimaksud dengan kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Satuan dari kebisingan adalah decibel (db).

* + 1. **Pengertian Gelombang**

Gelombang ditimbulkan oleh adanya pergeseran suatu bagian medium elastis dari kedudukan normalnya (Medium elastis adalah suatu medium yang dapat mengalami deformasi, contohnya air, udara). Karena sifat elastis medium maka gangguan tersebut akan ditransmisikan dari satu lapis ke lapis berikutnya.

* + 1. **Gelombang Suara**

Gelombang longitudinal merupakan gelombang yang terdengar sebagai bunyi bila masuk ke telinga. Gelombang longitudinal yang masuk dan terdengar sebagai bunyi pada telinga manusia berada pada frekuensi 20 – 20.000 Hz atau disebut jangkauan suara yang dapat didengar (audible sound). Gelombang yang terdengar oleh telinga berasal dari tali-tali yang bergetar (biola, pita suara manusia), kolom udara yang bergetar (orgel, clarinet), dan plat serta selaput yang bergetar (tambur, pengeras suara, mesin). Suara yang dihasilkan elemen tersebut bergetar ke depan dan merenggangkan udara sewaktu bergerak ke belakang. Udara kemudian mentransmisikan gangguan-gangguan yang keluar dari sumber tersebut sebagai gelombang. Sewaktu memasuki telinga, gelombang-gelombang ini menimbulkan sensasi bunyi.

* 1. **Jenis Kebisingan**
		1. **Jenis Tipe Kebisingan**

Beberapa jenis tipe kebisingan terbagi menurut istilah yang dipakai,menurut Suma’mur (1992), yaitu, Kebisingan kontinyu dengan spektrum frekuensi yang luas *(wide band noise),* misalnya mesin, kipas angin, dapur pijar, dan lain-lain. Kebisingan kontinyu dengan spektrum frekuensi yang sempit *(narrow band noise)*, misalnya gergaji sirkuler, katup gas dan lain-lain. Kebisingan terputus-putus *(intermittent),* misalnya lalu lintas suara pesawat terbang di bandara. Kebisingan *impulsive(impact impulsive noise),* seperti pukulan pukul, tembakan bedil atau meriam dan ledakan. Kebisingan *impulsive* berulang, misalnya mesin tempa yang di hasilkan dari perusahaan.

* + 1. **Dampak Kebisingan**

Tingkat kebisngan yang dapat ditolerir oleh seseorang tergantung pada kegiatan apa yang sedang dilakukan oleh orang tersebut. Seseorang yang sedang sakit atau beribadah akan terganggu oleh kebisingan yang rendah sekalipun. Sebaliknya seseorang yang berada di pasar akan dapat menerima kebisingan yang lebih tinggi.

* + 1. **Penanggulangan Kebisingan**

Kebisingan akibat lalu lintas dapat dikurangi dengan melakukan beberapa strategi pengurangan kebisingan. Satwiko (2004) menawarkan strategi umum penanganan kebisingan yait, selalu menangani kebisingan pada sumbernya dengan cara mengatur sedemikian rupa agar sumber bunyi mengeluarkan intensitas bunyi minimal.

* 1. **Kebisingan Lalu Lintas**

Kebisingan lalu lintas berasal dari suara yang dihasilkan dari kendaraan bermotor, terutama dari mesin kendaraan, knalpot, serta akibat interaksi antara roda dengan jalan.

* 1. **Tingkat Kebisingan Sinambung Setara**

Berdasarkan keputusan menteri negari lingkungan hidup kep-48/menlh/11/1996 yang dimaksud dengan tingkat kebisingan sinambung setara adalah nilai tingkat kebisingan dari kebisingan yang berubah-ubah (fluktuatif) selama waktu tertentu yang setara dengan tingkat kebisingan yang ajeg (steady) pada selang waktu yang sama.

* 1. **Tingkat Kebisingan Dalam Besaran Statistik**

Tingkat kebisingan dalam besaran statistik (ln) adalah tingkat kebisingan (dalam dba) yang dilampaui untuk n% dari lamanya waktu pengukuran. Nilai n berkisar antara 1-100, besaran yang sering digunakan adalah l10, l50, l90.

* 1. **Pengukuran Kebisingan**

Pengukuran ada yang hanya bertujuan untuk pengendalian terhadap lingkungan kerja namun ada juga pengukuran yang bertujuan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap tenaga kerja yang bersangkutan (Anizar, 2009:167).

* 1. **Skala Ukuran Level Suara (Sound Level Meter)**

America, National Standards Institute (ANZI) membuat spesifikasi yang memuat beberapa skala untuk menghitung frekuensi dankarakteristik respon dan telinga manusia.

* 1. **Perhitungan Kebisingan**

Penelitian kali ini yaitu penentuan tinggkat kebisingan lingkungan yang dilakukan dengan metode sederhana, yaitu menggunakan alat berupa *Sound Level Meter*(SLM), dan *stopwatch*.

**BAB III**

**METODOLOGI PENELITIAN**

* 1. **Rancangan Penelitian**

Dalam rangka mencapai tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui gejala atau pengaruh yang timbul sebagai adanya akibat dari kebisingan serta berdasarkan perumusan masalah yang diajukan untuk mengetahui suatu gambaran yang jelas tentang bagaimana tingkat kebisingan yang ditimbulkan arus lalu lintas kendaraan bermotor terhadap sekolah dan masyarakat, dan bagaimana pengaruh kecepatan lalu lintas kendaraan bermotor terhadap tingkat kebisingan yang terjadi pada ruas jalan Gunung merbabu.

* 1. **Lokasi Penelitian**

Dalam penelitian ini dipilih ruas jalan sesuai fungsi jalan yakni jalan Lokal, ruas jalan yang dipakai lokasi penelitian adalah Ruas Jalan Gunung merbabu dengan 1 lokasi pengambilan data dari badan jalan yaitu Rumah Sakit Dirgahayu Samarinda.

* 1. **Populasi dan Sampel**

Populasi penelitian pada penelitian ini adalah hasil pengukuran intensitas kebisingan yang terjadi di ruas Jalan Gunung Merbabu. Sedangkan sampel penelitian ini adalah intensitas kebisingan yang dihasilkan dari sumber bising yaitu kendaran bermotor (sepeda motor, kendaraan ringan).

* 1. **Alur Penelitian**

Desain penelitian Studi Pengaruh Volume Lalu Lintas Terhadap Tingkat Kebisingan Pada Ruas Jalan Gunung Merbabu merupakan sebuah diagram dengan simbol-simbol atau proses yang menampilkan langkah-langkah yang disimbolkan dalam bentuk kotak, beserta urutannya dengan menghubungkan masing-masing langkah tersebut menggunakan tanda panah.

* 1. **Teknik Pengumpulan Data**

Data Primer dilakukan survai pendahuluan dan pelaksanaan penelitian dengan tahap persiapan dan pengumpulan data primer. Data Sekunder adalah Data pendukung yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah gambaran/sketsa jalan-jalan disurvei.

* 1. **Teknik Analisis Data**

Setelah melakukan survei dilapangan, maka data yang ada dikumpulkan dan diolah kemudian dianalisis untuk memperoleh kesimpulan yang sesuai dengan kondisi aktual yang ada dilokasi survei.

* 1. **Waktu Penelitian**

|  |  |
| --- | --- |
| Penelitian Kebisingan | Survey Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) |
| Minggu | Rabu | Jumat | Minggu | Rabu | Jumat |
| 08.00 – 09.00 | 08.30 – 09.30 | 08.30 – 09.30 | 08.00 – 09.00 | 08.30 – 09.30 | 08.30 – 09.30 |
| 13.00 – 14.00 | 13.00 – 14.00 | 13.00 – 14.00 | 13.00 – 14.00 | 13.00 – 14.00 | 13.00 – 14.00 |
| 17.00 – 18.00 | 17.00 – 18.00 | 17.00 – 18.00 | 17.00 – 18.00 | 17.00 – 18.00 | 17.00 – 18.00 |

**BAB IV**

**ANALISA DAN PEMBAHASAN**

* 1. **Karakteristik Lokasi Penelitian**

Dalam penelitian ini dipilih ruas jalan yang berada di daerah kota Samarinda, yaitu ruas jalan Gunung Merbabu, dengan panjang jalan ± 400 meter, dan ruas jalan dengan kelandaian memanjang.

* 1. **Analisa Data**
1. Tingkat Kebisingan Ekivalen (Leq)
2. Menentukan Lpsr (Leq pagi siang sore)
	1. **Menentukan Tingkat Kebisingan**
		1. **Lokasi Penelitian Rumah Sakit Dirgahayu Pada Hari Minggu**

Dari hasil perhitungan, didapatkan tingkat kebisingan pada masing-masing rentang waktu. Tingkat kebisingan pada masing-masing rentang waktu dapat dilihat pada tabel dibawah ini dengan Leq setiap 5 detik selama 10 menit ( *Lp pada pagi hari, Ls pada siang hari dan Lr pada sore hari*).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pagi | Siang | Sore |
| Waktu | dBA | Waktu | dBA | Waktu | dBA |
| 07.00 - 07.10 | 72,55 | 13.00 – 13.10 | 62,41 | 17.00 – 17.10 | 63,89 |
| 07.10 - 07.20 | 63,99 | 13.10 – 13.20 | 60,54 | 17.10 – 17.20 | 78,16 |
| 07.20 - 07.30 | 65,64 | 13.20 – 13.30 | 60,82 | 17.20 – 17.30 | 62,34 |
| 07.30 - 07.40 | 71,58 | 13.30 – 13.40 | 69,00 | 17.30 – 17.40 | 76,44 |
| 07.40 - 07.50 | 65,57 | 13.40 – 13.50 | 68,90 | 17.40 – 17.50 | 78,75 |
| 07.50 - 08.00 | 62,87 | 13.50 – 14.00 | 60,52 | 17.50 – 18.00 | 76,51 |

Setelah perhitungan diatas maka dapat diperoleh hasil pengukuran tinggkat kebisingan pagi hari, siang hari dan sore hari dengan perhitungan sebagai berikut :

1. Perhitungan untuk pagi hari dengan rentang waktu pukul 07.00-08.00 adalah sebagai berikut :
2. Perhitungan untuk siang hari dengan rentang waktu pukul 13.00-14.00 adalah sebagai berikut :
3. Perhitungan untuk sore hari dengan rentang waktu pukul 17.00-18.00 adalah sebagai berikut :
4. Perhitungan untuk menentukan nilai kebisingan dalam 1 hari yaitu menentukan kebisingan lingkungan secara total (3 jam) adalah sebagai berikut :

Berdasarkan perhitungan diatas, diperoleh hasilnya yang disajikan pada tabel dibawah berikut ini :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pagi | Siang | Sore |
| Waktu | dBa | Waktu | dBa | Waktu | dBa |
| 10 menit | 1 jam | Lpsr | 10 menit | 1 jam | Lpsr | 10 menit | 1 jam | Lpsr |
| 07.00 - 07.10 | 72,55 | 68,65 | 72,19 | 13.00 – 13.10 | 62,41 | 65,42 | 72,19 | 17.00 – 17.10 | 63,89 | 75,90 | 72,19 |
| 07.10 - 07.20 | 63,99 | 13.10 – 13.20 | 60,54 | 17.10 – 17.20 | 78,16 |
| 07.20 - 07.30 | 65,64 | 13.20 – 13.30 | 60,82 | 17.20 – 17.30 | 62,34 |
| 07.30 - 07.40 | 71,58 | 13.30 – 13.40 | 69,00 | 17.30 – 17.40 | 76,44 |
| 07.40 - 07.50 | 65,57 | 13.40 – 13.50 | 68,90 | 17.40 – 17.50 | 78,75 |
| 07.50 - 08.00 | 62,87 | 13.50 – 14.00 | 60,52 | 17.50 – 18.00 | 76,51 |

Hasil perhitungan tingkat kebisingan yang diperoleh adalah 72,19 dBA. Nilai ini melebihi baku mutu untuk kebisingan berdasarkan Keputusan Mentri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan untuk wilayah Rumah Sakit Dirgahayu adalah 55 dBA. Data yang diperoleh tersebut memang didukung oleh fakta yang ditemukan dilapangan, seperti yang telah dijelaskan bahwa lokasi merupakan daerah padat lalu lintas, terkadang mobil mendadak membunyikan klakson secara sembarangan. Oleh karena itu daerah tersebut sangat perlu diperhatikan untuk mengurangi tingkat kebisingan yang terjadi. Sedangkan jika dibandingkan dengan Peraturan Mentri Kesehatan No. 718 Tahun 1987 tentang kebisingan, lokasi pengukuran ini seharusnya masuk zona D, antara lain perkantoran, pertokoan, perdagangan, pasar, dengan kebisingan sekitar 60-70 dBA.

* + 1. **Lokasi Penelitian Pada Hari Rabu**

Dari hasil perhitungan, didapatkan tingkat kebisingan pada masing-masing rentang waktu. Tingkat kebisingan pada masing-masing rentang waktu dapat dilihat pada tabel dibawah ini dengan Leq setiap 5 detik selama 10 menit ( *Lp pada pagi hari, Ls pada siang haridan Lr pada sore hari*).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pagi | Siang | Sore |
| Waktu | dBA | Waktu | dBA | Waktu | dBA |
| 07.00 - 07.10 | 71,46 | 13.00 – 13.10 | 63,95 | 17.00 – 17.10 | 64,68 |
| 07.10 - 07.20 | 68,21 | 13.10 – 13.20 | 66,12 | 17.10 – 17.20 | 71,67 |
| 07.20 - 07.30 | 65,07 | 13.20 – 13.30 | 65,28 | 17.20 – 17.30 | 66,52 |
| 07.30 - 07.40 | 69,29 | 13.30 – 13.40 | 69,46 | 17.30 – 17.40 | 67,66 |
| 07.40 - 07.50 | 64,11 | 13.40 – 13.50 | 65,22 | 17.40 – 17.50 | 64,15 |
| 07.50 - 08.00 | 68,23 | 13.50 – 14.00 | 65,45 | 17.50 – 18.00 | 68,99 |

Setelah perhitungan diatas maka dapat diperoleh hasil pengukuran tinggkat kebisingan pagi hari, siang hari dan sore hari dengan perhitungan sebagai berikut :

1. Perhitungan untuk pagi hari dengan rentang waktu pukul 07.00-08.00 adalah sebagai berikut :
2. Perhitungan untuk siang hari dengan rentang waktu pukul 13.00-14.00 adalah sebagai berikut :
3. Perhitungan untuk sore hari dengan rentang waktu pukul 17.00-18.00 adalah sebagai berikut :
4. Perhitungan untuk menentukan nilai kebisingan dalam 1 hari yaitu menentukankebisingan lingkungan secara total (3 jam) adalah sebagai berikut :

Berdasarkan perhitungan diatas, diperoleh hasilnya yang disajikan pada tabel dibawah berikut ini :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pagi | Siang | Sore |
| Waktu | dBa | Waktu | dBa | Waktu | dBa |
| 10 menit | 1 jam | Lpsr | 10 menit | 1 jam | Lpsr | 10 menit | 1 jam | Lpsr |
| 07.00 - 07.10 | 71,46 | 68,40 | 70,80 | 13.00 – 13.10 | 63,95 | 66,30 | 70,80 | 17.00 – 17.10 | 64,68 | 68,07 | 70,80 |
| 07.10 - 07.20 | 68,21 | 13.10 – 13.20 | 66,12 | 17.10 – 17.20 | 71,67 |
| 07.20 - 07.30 | 65,07 | 13.20 – 13.30 | 65,28 | 17.20 – 17.30 | 66,52 |
| 07.30 - 07.40 | 69,29 | 13.30 – 13.40 | 69,46 | 17.30 – 17.40 | 67,66 |
| 07.40 - 07.50 | 64,11 | 13.40 – 13.50 | 65,22 | 17.40 – 17.50 | 64,15 |
| 07.50 - 08.00 | 68,23 | 13.50 – 14.00 | 65,45 | 17.50 – 18.00 | 68,99 |

Hasil perhitungan tingkat kebisingan yang diperoleh adalah 70,80 dBA. Nilai ini melebihi baku mutu untuk kebisingan berdasarkan Keputusan Mentri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan untuk wilayah Rumah Sakit adalah 55 dBA. Data yang diperoleh tersebut memang didukung oleh fakta yang ditemukan dilapangan, seperti yang telah dijelaskan bahwa lokasi merupakan daerah padat lalu lintas, terkadang mobil mendadak membunyikan klakson secara sembarangan. Oleh karena itu daerah tersebut sangat perlu diperhatikan untuk mengurangi tingkat kebisingan yang terjadi. Sedangkan jika dibandingkan dengan Peraturan Mentri Kesehatan No. 718 Tahun 1987 tentang kebisingan, lokasi pengukuran ini seharusnya masuk zona D, antara lain perkantoran, pertokoan, perdagangan, pasar, dengan kebisingan sekitar 60-70 dBA.

* + 1. **Lokasi Penelitian Pada Hari Jumat**

Dari hasil perhitungan, didapatkan tingkat kebisingan pada masing-masing rentang waktu. Tingkat kebisingan pada masing-masing rentang waktu dapat dilihat pada tabel dibawah ini dengan Leq setiap 5 detik selama 10 menit ( *Lp pada pagi hari, Ls pada siang haridan Lr pada sore hari*).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pagi | Siang | Sore |
| Waktu | dBA | Waktu | dBA | Waktu | dBA |
| 07.00 - 07.10 | 70,19 | 13.00 – 13.10 | 64,40 | 17.00 – 17.10 | 69,16 |
| 07.10 - 07.20 | 66,19 | 13.10 – 13.20 | 65,05 | 17.10 – 17.20 | 73,66 |
| 07.20 - 07.30 | 68,08 | 13.20 – 13.30 | 66,79 | 17.20 – 17.30 | 71,42 |
| 07.30 - 07.40 | 68,48 | 13.30 – 13.40 | 71,00 | 17.30 – 17.40 | 71,07 |
| 07.40 - 07.50 | 64,61 | 13.40 – 13.50 | 68,84 | 17.40 – 17.50 | 65,50 |
| 07.50 - 08.00 | 67,67 | 13.50 – 14.00 | 65,24 | 17.50 – 18.00 | 66,82 |

Setelah perhitungan diatas maka dapat diperoleh hasil pengukuran tinggkat kebisingan pagi hari, siang hari dan sore hari dengan perhitungan sebagai berikut :

1. Perhitungan untuk pagi hari dengan rentang waktu pukul 07.00-08.00 adalah sebagai berikut :
2. Perhitungan untuk siang hari dengan rentang waktu pukul 13.00-14.00 adalah sebagai berikut :
3. Perhitungan untuk sore hari dengan rentang waktu pukul 17.00-18.00 adalah sebagai berikut :
4. Perhitungan untuk menentukan nilai kebisingan dalam 1 hari yaitu menentukan kebisingan lingkungan secara total (3 jam) adalah sebagai berikut :

Berdasarkan perhitungan diatas, diperoleh hasilnya yang disajikan pada tabel dibawah berikut ini :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pagi | Siang | Sore |
| Waktu | dBa | Waktu | dBa | Waktu | dBa |
| 10 menit | 1 jam | Lpsr | 10 menit | 1 jam | Lpsr | 10 menit | 1 jam | Lpsr |
| 07.00 - 07.10 | 70,19 | 67,56 | 68,75 | 13.00 – 13.10 | 64,40 | 67,57 | 68,75 | 17.00 – 17.10 | 69,19 | 70,45 | 68,75 |
| 07.10 - 07.20 | 66,19 | 13.10 – 13.20 | 65,05 | 17.10 – 17.20 | 73,66 |
| 07.20 - 07.30 | 68,08 | 13.20 – 13.30 | 66,79 | 17.20 – 17.30 | 71,42 |
| 07.30 - 07.40 | 66,48 | 13.30 – 13.40 | 71,00 | 17.30 – 17.40 | 71,07 |
| 07.40 - 07.50 | 64,61 | 13.40 – 13.50 | 68,84 | 17.40 – 17.50 | 65,50 |
| 07.50 - 08.00 | 67,67 | 13.50 – 14.00 | 65,24 | 17.50 – 18.00 | 66,82 |

Hasil perhitungan tingkat kebisingan yang diperoleh adalah 68,75 dBA. Nilai ini melebihi baku mutu untuk kebisingan berdasarkan Keputusan Mentri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan untuk wilayah Rumah Sakit adalah 55 dBA. Data yang diperoleh tersebut memang didukung oleh fakta yang ditemukan dilapangan, seperti yang telah dijelaskan bahwa lokasi merupakan daerah padat lalu lintas, terkadang mobil mendadak membunyikan klakson secara sembarangan. Oleh karena itu daerah tersebut sangat perlu diperhatikan untuk mengurangi tingkat kebisingan yang terjadi. Sedangkan jika dibandingkan dengan Peraturan Mentri Kesehatan No. 718 Tahun 1987 tentang kebisingan, lokasi pengukuran ini seharusnya masuk zona C, antara lain perkantoran, pertokoan, perdagangan, pasar, dengan kebisingan sekitar 50-60 dBA.

* 1. **Rekapitulasi Hasil Perhitungan Survey LHR Dijalan Gunung Merbabu Kota Samarinda 3 Hari (Minggu, Rabu, Jumat)**

|  |
| --- |
| Hari Minggu |
| Pagi | Siang | Sore |
| Waktu | dBa | Waktu | dBa | Waktu | dBa |
| MC | LV | HV | MC | LV | HV | MC | LV | HV |
| 07.00 - 07.10 | 70,19 | 70,00 | 40,00 | 13.00 – 13.10 | 24,00 | 40,00 | 0,00 | 17.00 – 17.10 | 360,00 | 185,00 | 5,00 |
| 07.10 - 07.20 | 66,19 | 40,00 | 33,00 | 13.10 – 13.20 | 21,00 | 25,00 | 0,00 | 17.10 – 17.20 | 430,00 | 125,00 | 0,00 |
| 07.20 - 07.30 | 68,08 | 45,00 | 24,00 | 13.20 – 13.30 | 26,00 | 20,00 | 1,00 | 17.20 – 17.30 | 330,00 | 149,00 | 2,00 |
| 07.30 - 07.40 | 66,48 | 50,00 | 17,00 | 13.30 – 13.40 | 25,00 | 12,00 | 0,00 | 17.30 – 17.40 | 300,00 | 150,00 | 5,00 |
| 07.40 - 07.50 | 64,61 | 50,00 | 25,00 | 13.40 – 13.50 | 25,00 | 13,00 | 2,00 | 17.40 – 17.50 | 350,00 | 175,00 | 0,00 |
| 07.50 - 08.00 | 67,67 | 100,00 | 20,00 | 13.50 – 14.00 | 24,00 | 15,00 | 0,00 | 17.50 – 18.00 | 390,00 | 115,00 | 2,00 |
| Jumlah (kend/jam) | 355,00 | 159,00 | 2,00 | Jumlah (kend/jam) | 145,00 | 125,00 | 3,00 | Jumlah (kend/jam) | 4507,00 | 780,00 | 14,00 |
| Total (smp/jam) | 516,00 | Total (smp/jam) | 273,00 | Total (smp/jam) | 3073,00 |

|  |
| --- |
| Hari Rabu |
| Pagi | Siang | Sore |
| Waktu | dBa | Waktu | dBa | Waktu | dBa |
| MC | LV | HV | MC | LV | HV | MC | LV | HV |
| 07.00 - 07.10 | 60,00 | 50,00 | 2,00 | 13.00 – 13.10 | 20,00 | 40,00 | 0,00 | 17.00 – 17.10 | 60,00 | 25,00 | 3,00 |
| 07.10 - 07.20 | 60,00 | 41,00 | 0,00 | 13.10 – 13.20 | 20,00 | 40,00 | 0,00 | 17.10 – 17.20 | 40,00 | 50,00 | 0,00 |
| 07.20 - 07.30 | 50,00 | 50,00 | 1,00 | 13.20 – 13.30 | 30,00 | 30,00 | 1,00 | 17.20 – 17.30 | 39,00 | 60,00 | 0,00 |
| 07.30 - 07.40 | 60,00 | 30,00 | 0,00 | 13.30 – 13.40 | 20,00 | 30,00 | 0,00 | 17.30 – 17.40 | 27,00 | 70,00 | 2,00 |
| 07.40 - 07.50 | 50,00 | 30,00 | 0,00 | 13.40 – 13.50 | 20,00 | 15,00 | 3,00 | 17.40 – 17.50 | 30,00 | 11,00 | 0,00 |
| 07.50 - 08.00 | 45,00 | 40,00 | 3,00 | 13.50 – 14.00 | 35,00 | 15,00 | 0,00 | 17.50 – 18.00 | 30,00 | 50,00 | 0,00 |
| Jumlah (kend/jam) | 325,00 | 241,00 | 6,00 | Jumlah (kend/jam) | 145,00 | 170,00 | 4,00 | Jumlah (kend/jam) | 266,00 | 266,00 | 5,00 |
| Total (smp/jam) | 572.00 | Total (smp/jam) | 319.00 | Total (smp/jam) | 497.00 |

|  |
| --- |
| Hari Jumat |
| Pagi | Siang | Sore |
| Waktu | dBa | Waktu | dBa | Waktu | dBa |
| MC | LV | HV | MC | LV | HV | MC | LV | HV |
| 07.00 - 07.10 | 40,00 | 30,00 | 0,00 | 13.00 – 13.10 | 50,00 | 32,00 | 0,00 | 17.00 – 17.10 | 120,00 | 36,00 | 8,00 |
| 07.10 - 07.20 | 50,00 | 50,00 | 0,00 | 13.10 – 13.20 | 50,00 | 32,00 | 0,00 | 17.10 – 17.20 | 112,00 | 30,00 | 13,00 |
| 07.20 - 07.30 | 30,00 | 44,00 | 0,00 | 13.20 – 13.30 | 32,00 | 23,00 | 1,00 | 17.20 – 17.30 | 80,00 | 32,00 | 4,00 |
| 07.30 - 07.40 | 27,00 | 45,00 | 1,00 | 13.30 – 13.40 | 33,00 | 26,00 | 1,00 | 17.30 – 17.40 | 91,00 | 34,00 | 7,00 |
| 07.40 - 07.50 | 28,00 | 44,00 | 2,00 | 13.40 – 13.50 | 33,00 | 20,00 | 10,00 | 17.40 – 17.50 | 107,00 | 43,00 | 10,00 |
| 07.50 - 08.00 | 33,00 | 57,00 | 0,00 | 13.50 – 14.00 | 27,00 | 35,00 | 6,00 | 17.50 – 18.00 | 119,00 | 36,00 | 6,00 |
| Jumlah (kend/jam) | 208,00 | 270,00 | 3,00 | Jumlah (kend/jam) | 629,00 | 168,00 | 48,00 | Jumlah (kend/jam) | 629,00 | 211,00 | 48,00 |
| Total (smp/jam) | 481.00 | Total (smp/jam) | 395.00 | Total (smp/jam) | 395.00 |

* 1. **Nilai Kebisingan Berdasarkan Jumlah Kendaraan (smp/jam)**

Kebisingan akibat lalu lintas dapat ditentukan secara empiris dengan persamaan *Basic Noise Level* (BNL) yaitu :

L10 = 42,2+ 10logQdB(A)

Dengan :

L10 = tingkat kebisingan dasar untuk setiap 1 jam (dBA)

Q = arus lalu lintas (kend/jam)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Perkiraan | Perhitungan | Kesimpulan |
| 1. | Perkiraan tingkat kebisingan dasar yang disebabkan oleh Volume Lalu Lintas (q) selama 1 jam pada hari Minggu jam 07.00-08.00 di Tempat Rumah Sakit Dirgahayu Jalan Gunung Merbabu Kota Samarinda | Diketahui Q = 51600 smp/jamPenyelesaianL10(1-jam)= 42.2 + 10 Log q dBA = 42.2 + 10 Log (51600) dBA = 69,33 dBA | Jadi perkiraan tingkat kebisingan yang disebabkan oleh volume kendaraan di jam 07.00-08.00 adalah 69,33 dBA |
| 2. | Perkiraan tingkat kebisingan dasar yang disebabkan oleh Volume Lalu Lintas (q) selama 1 jam pada hari Minggu jam 13.00-14.00 di Tempat Rumah Sakit Dirgahayu Jalan Gunung Merbabu Kota Samarinda | DiketahuiQ = 27300 smp/jamPenyelesaianL10(1-jam) = 42.2 + 10 Log q dBA = 42.2 + 10 Log (27300) dBA = 66,56 dBA | Jadi perkiraan tingkat kebisingan yang disebabkan oleh volume kendaraan di jam 13.00-14.00 adalah 66,56 dBA |
| 3. | Perkiraan tingkat kebisingan dasar yang disebabkan oleh Volume Lalu Lintas (q) selama 1 jam pada hari Minggu jam 17.00-18.00 di Tempat Rumah Sakit Dirgahayu Jalan Gunung Merbabu Kota Samarinda | DiketahuiQ = 307300 smp/jamPenyelesaianL10(1-jam) = 42.2 + 10 Log q dBA = 42.2 + 10 Log (307300) dBA = 77,08 dBA | Jadi perkiraan tingkat kebisingan yang disebabkan oleh volume kendaraan di jam 17.00-18.00 adalah 77,08 dBA. |
| 4. | Perkiraan tingkat kebisingan dasar yang disebabkan oleh Volume Lalu Lintas (q) selama 1 jam pada hari Rabu jam 07.00-08.00 di Tempat Rumah Sakit Dirgahayu Jalan Gunung Merbabu Kota Samarinda | DiketahuiQ = 57200 smp/jamPenyelesaianL10(1-jam) = 42.2 + 10 Log q dBA = 42.2 + 10 Log (57200) dBA = 69,77 dBA | Jadi perkiraan tingkat kebisingan yang disebabkan oleh volume kendaraan di jam 07.00-08.00 adalah 69,77 dBA |
| 5. | Perkiraan tingkat kebisingan dasar yang disebabkan oleh Volume Lalu Lintas (q) selama 1 jam pada hari Rabu jam 13.00-14.00 di Tempat Rumah Sakit Dirgahayu Jalan Gunung Merbabu Kota Samarinda | DiketahuiQ = 31900 smp/jamPenyelesaianL10(1-jam) = 42.2 + 10 Log q dBA = 42.2 + 10 Log (31900) dBA = 67,24 dBA | Jadi perkiraan tingkat kebisingan yang disebabkan oleh volume kendaraan di jam 13.00-14.00 adalah 67,24 dBA |
| 6. | Perkiraan tingkat kebisingan dasar yang disebabkan oleh Volume Lalu Lintas (q) selama 1 jam pada hari Rabu jam 17.00-18.00 di Tempat Rumah Sakit Dirgahayu Jalan Gunung Merbabu Kota Samarinda | DiketahuiQ = 49700 smp/jamPenyelesaianL10(1-jam) = 42.2 + 10 Log q dBA= 42.2 + 10 Log (49700) dBA= 69,16 dBA | Jadi perkiraan tingkat kebisingan yang disebabkan oleh volume kendaraan di jam 17.00-18.00 adalah 69,16 dBA |
| 7. | Perkiraan tingkat kebisingan dasar yang disebabkan oleh Volume Lalu Lintas (q) selama 1 jam pada hari Jumat jam 07.00-08.00 di Tempat Rumah Sakit Dirgahayu Jalan Gunung Merbabu Kota Samarinda | DiketahuiQ = 48100 smp/jamPenyelesaianL10(1-jam) = 42.2 + 10 Log q dBA = 42.2 + 10 Log (48100) dBA = 69,02 dBA | Jadi perkiraan tingkat kebisingan yang disebabkan oleh volume kendaraan di jam 07.00-08.00 adalah 69,02 dBA |
| 8. | Perkiraan tingkat kebisingan dasar yang disebabkan oleh Volume Lalu Lintas (q) selama 1 jam pada hari Jumat jam 13.00-14.00 di Tempat Rumah Sakit Dirgahayu Jalan Gunung Merbabu Kota Samarinda | Diketahuiq = 39500 smp/jamPenyelesaianL10(1-jam) = 42.2 + 10 Log q dBA = 42.2 + 10 Log (39500) dBA = 68,17 dBA | Jadi perkiraan tingkat kebisingan yang disebabkan oleh volume kendaraan di jam13.00-14.00 adalah 68,17 dBA |
| 9. | Perkiraan tingkat kebisingan dasar yang disebabkan oleh Volume Lalu Lintas (q) selama 1 jam pada hari Jumat jam 17.00-18.00 di Tempat Rumah Sakit Dirgahayu Jalan Gunung Merbabu Kota Samarinda | DiketahuiQ = 88800 smp/jamPenyelesaianL10(1-jam) = 42.2 + 10 Log q dBA = 42.2 + 10 Log (88800) dBA = 71.68 dBA | Jadi perkiraan tingkat kebisingan yang disebabkan oleh volume kendaraan di jam 17.00-18.00 adalah 71.68 dBA |

Dari hasil survey di pagi, siang dan sore di Tempat Rumah Sakit Dirgahayu Samarinda Jalan Gunung Merbabu Kota Samarinda, diperoleh data rekapitulasi sebagai berikut :

|  |  |
| --- | --- |
| WAKTU | KEBISINGAN |
| SLM | PREDIKSI VOLUME |
| KENDARAAN |
| Minggu | 07.00 - 08.00 | 68,65 dBA | 69,33 dBA |
| 13.00 - 14.00 | 65,42 dBA | 66,56 dBA |
| 17.00 - 18.00 | 75,90 dBA | 77,08 dBA |
| Rabu | 07.00 - 08.00 | 68,40 dBA | 69,77 dBA |
| 13.00 - 14.00 | 66,30 dBA | 67,24 dBA |
| 17.00 - 18.00 | 68,07 dBA | 69,16 dBA |
| Jumat | 07.00 - 08.00 | 67,56 dBA | 69,02 dBA |
| 13.00 - 14.00 | 67,57 dBA | 68,17 dBA |
| 17.00 - 18.00 | 70,45 dBA | 71,68 dBA |

Grafik Hubungan Kebisingan SLM dan Prediksi Volume Kendaran

Keterangan :

: Tingkat kebisingan berdasarkan SLM

: Tingkat kebisingan berdasarkan prediksi LHR

* 1. **Pembahasan**

Hasil pengukuran tingkat kebisingan di 1 titik pengambilan sampel selama 3 hari diruas jalan Gunung Merbabu Kota Samarinda Lokasi Rumah Sakit Dirgahayu Di Hari Minggu yaitu 72,19 dBA, Hari Rabu 70,80 dBA dan di Hari Jumat 68,75 dBA di Hari Minggu. Nilai - nilai ini melebihi baku mutu untuk kebisingan berdasarkan Keputusan Mentri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan untuk wilayah Tempat Rumah Sakit.

Untuk nilai Lp (waktu pagi hari) pada Hari Minggu di Tempat Rumah Sakit Dirgahayu jalan Gunung Merbabu Kota Samarinda didapat nilai sebesar 68,65 dBA, nilai Ls (waktu siang hari) didapat nilai sebesar 65,42 dBA, nilai Lr (waktu sore hari) didapat nilai sebesar 75,00 dBA, untuk nilai Lpsr didapat dari penjumlahan nilai Lp, Ls dan Lr sebesar 72,19 dBA.

Untuk nilai Lp (waktu pagi hari) pada hari Rabu di tempat Rumah Sakit jalan Gunung Merbabu Kota Samarinda didapat nilai sebesar 68,40 dBA, nilai Ls (waktu siang hari) didapat nilai sebesar 66,30 dBA,nilai Lr (waktu sore hari) didapat nilai sebesar 68,07 dBA, untuk nilai Lpsr didapat dari penjumlahan nilai Lp, Ls dan Lr sebesar 70,80 dBA.

Untuk nilai Lp (waktu pagi hari) pada hari jumat di tempat Rumah Sakit Dirgahayu jalan Gunung Merbabu Kota Samarinda didapat nilai sebesar 67,56 dBA, nilai Ls (waktu siang hari) didapat nilai sebesar 67,57 dBA, nilai Lr (waktu sore hari) didapat nilai sebesar 70,45 dBA, untuk nilai Lpsr didapat dari penjumlahan nilai Lp, Ls dan Lr sebesar 68,75 dBA.

Untuk nilai kebisingan tertinggi yang di sebabkan oleh volume kendaraan yaitu dengan nilai kebisingan di Tempat Rumah Sakit Dirgahayu Jalan Gunung Merbabu Kota Samarinda di hari Minggu sebesar 72,19 dBA, Hari Rabu di jalan Gunung Merbabu Kota Samarinda sebesar 70,80 dan di hari Jumat jalan Gunung Merbabu Kota Samarinda sebesar 69,89 dBA.

Grafik Hubungan Kebisingan SLM dan Prediksi Volume Kendaran Per 10 Menit

**BAB V**

**PENUTUP**

* 1. **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengaruh Volume lalu lintas terhadap Kebisingan yang terjadi di Jalan Gunung Merbabu timbulnya sumber suara kenalpot, suara mesin kendaran dan kelakson dan lain – lain. Dimana data di ambil dari survey Penelitian menggunakan alat Sound Level Meter.
2. Rumah Sakit Dirgahayu di Hari Minggu diperoleh nilai sebesar 72,19 dBa.
3. Rumah Sakit Dirgahayu di Hari Rabu diperoleh nilai sebesar 70,80 dBa.
4. Rumah Sakit Dirgahayu di Hari Jumat diperoleh nilai sebesar 68,75 dBa.
5. Kebisingan lalu lintas berasal dari suara yang dihasilkan dari kendaraan bermotor, terutama dari mesin kendaraan, knalpot, suara klakson, suara dari rem yang masih menggunakan rem tromol terutama mobil serta akibat interaksi antara roda dengan jalan. Mobil penumpang dan meningkatnya jumlah kendaraan bermotor merupakan sumber kebisingan utama di Jalan Gunung Merbabu kota Samarinda
	1. **Saran**
6. Saran peredaman kebisingan antara lain sebagai berikut :
7. Pagar penghalang

Pagar dibuat tinggi 2-4 meter agar dapat menghalangi masuknya debu-debu yang berterbangan dari jalan raya, juga untuk meredam suara-suara bising dari kendaraan bermotor Maupun Mobil. Material yang digunakan sebagai pagar penghalang dipilih meterial-material yang mampu meredam suara, eperti misalnya bahan kayu, bahan beton dan sejeninya.

1. Vegetasi

Pada luar dan dalam pagar ditanami rumput dan pohon-pohon kecil yang berfungsi sebagai buffer dari bunyi dan debu yang berterbangan dari jalan raya.ditanam pohon-pohon yang berdaun lebat sehingga dapat berfungi sebagai buffer (peredam suara ekaligus penghalang polusi debu).

**DAFTAR PUSTKA**

Dwi, P. Sasongko, dkk. 2000. Kebisingan Lingkungan. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro Semarang.

Djalante, S. 2010. “*Analisis Tingkat Kebisingan Di Jalan Raya Yang Menggunakan Alat Pemberi* *Isyarat Lalu Lintas*”. Jurusan Teknik Sipil Universitas Halu Uleo Kendari.

Anizar. 2009. Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri. Yogyakarta: Graham Ilmu Menteri Negara Lingkungan Hidup, 1996. Baku Tingkat Kebisingan, Surat Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: Kep- 48/MENLH/ 1996/25 November 1996, Yogyakarta .

Eko 2000.,*World Health Organization (WHO)* pengertian kebisingan diponegoro,semarang

Prasetio 1985 *Sumber kebisingan Bising Interior dan Bising Eksterior* di Jakarta: penerbit Erlangga

Ramdan, Iwan,dkk., *Hubungan Efektivitas Kebisingan Dengan Gangguan*

*Psikologis, Gangguan Komunikasi, dan Tekanan Darah Pada Tahun 2014*,

Mehnhert P.(2000).”*Physiological, subjective and behavioural responses during sleep to noise from rail and road traffic”.*Noise & Health 3;9 :59-71.

Maknun, J., Hananto, S., 2009. *Pengaruh Kebisingan terhadap efektivitas dan konsentrasi pada masyarakat* Desember 2009

Suroto, W. 2010. *Dampak Kebisingan Lalu Lintas Terhadap Pemukiman Kota*

*(Kasus Kota Surakarta).* Jurnal of Rulan and Development. Volume 1, No.1 Februari 2010.

Suma’mur, 2009 *Nilai Ambang Batas Kebisingan*. Nasional Indonesia (SNI) 16-7063-2004 Jakarta.

Sastrowinoto, 1985., Hustim dkk 2013 *zona kebisingan dBa terhadap area*

Universitas Gadjah MadaYogyakarta.

Suratmo 2002., Sasongko,dkk 2000 *kebisingan lalu lintas dan Gangguan Pendengaran Akibat Bising*. Tugas Akhir. Fakultas Kedokteran USU. Sumatera Utara.

Siswanto 1991.,terhadap Morlok 1995, kebisingan lalu lintas terhadap *steady state noise* dan *non steady noise* Desember 1993 Health 3;9 :59-71.

J.D. Ansusanto, 2009, *bunyi dan kebisngan terhadap kendaran dan volume suara, frekuensi pada pemukiman*Universitas Sumatera Utara. Medan

Mediastika 2005 *angka petunjuk pada alat sound Level Meter* surabaya

Wardika, dkk,. 2012. *Analisis Kebisingan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Arteri. Universitas Udayana.*Denpasar.

Hobbs 1995, *kecepatan lalu lintas kendaran yang mengakibatkan kemacetan* gajah mada university press, jogyakarta

Hidyatai, N 2007 *arus lalu lintas kendaran dengan hitungan satuan* 2008-2010.di jakarta

Oglesby dan Hicks, 1990. *Volume lalu lintas kendaran dan kapasitas lalu linas tahun* 2008-2013. Yogyakarta.

Sukirman, 1994, *lalu lintas harian rata – rata ( LHR ) pada pengamatan lalu lintas Jakarta*: Rinneka Cipta.

Bina Marga, 1997. *Perilaku kecepatan lalu lintas untuk mengetahui kecepatan* di jogyakarta

Abubakar, 1999, *kecepatan rata – rata menggunakan rumus LHR* di Surakarta)”.