

**STUDI KASUS TENTANG TINGKAT KEBISINGAN YANG DITIMBULKAN  
KENDARAAN BERMOTOR DI BOGOR  
(Kajian di Depan Rumah Sakit Azra Jalan Pajajaran Kota Bogor)**

**Syaiful**

Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor

**ABSTRAK**

Letak kompleks RS. Azra berada dipinggiran Jalan Pajajaran yang dahulunya merupakan perluasan dan peningkatan dari Klinik Bersalin Azra lokasi di Jalan Gunung Gede No. 3, tidak jauh dari lokasi RS Azra saat ini. Klinik bersalin Azra yang didirikan dan dipimpin oleh Dr. Hidayat Danukusumah, SpOG pada awal tahun 1972. Karena banyaknya permintaan dari pasien dan keluarganya agar mereka bisa mendapatkan pelayanan kesehatan yang dibutuhkan selain dari pelayanan kebidanan dan penyakit kandungan. RS. Azra didirikan karena para pendiri merasakan adanya suatu peningkatan kebutuhan masyarakat Bogor dan sekitarnya akan suatu sistem pelayanan kesehatan yang memadai. (Sumber [www.rs.azra.bogor](http://www.rs.azra.bogor)).

Berdasarkan hasil diatas maka dimasukkan variabel dengan menggunakan program SPSS versi 11 untuk menentukan bahwa hasil terbaik dari hasil data diatas akan ditampilkan dalam bentuk persamaan yang nantinya berfungsi sebagai parameter yang termasuk dalam analisis statistik dengan koefisien korelasi  $> 0,60\%$ . Berdasarkan hasil perhitungan jarak 48,45 meter dengan tingkat ketelitian uji t hitung = 4,094  $>$  t tabel 1,725 (terpenuhi) dan F hitung = 4,231  $>$  F tabel = 4,41 (terpenuhi) dengan persamaannya  $y = 48,537 + 0,0037x_3$ . Hal ini menyebabkan bahwa hasil dari masing-masing perhitungan statistik tingkat kebisingannya adalah 53,72 dB<sub>A</sub>. Ambang batas minimal kebisingan untuk rumah sakit dan sejenisnya 55 dB<sub>A</sub> Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 48 tahun 1996. Berarti untuk RS Azra tingkat kebisingannya sudah memenuhi standar yang diijinkan.

**Kata-kata Kunci: Tingkat Kebisingan, Analisis Statistik, Ambang Batas Minimal.**

**ABSTRACT**

The location of the hospital complex. Azra was a former dipinggiran Pajajaran Road is an extension and enhancement of Azra Maternity Clinic locations in Jalan Gunung Gede No.. 3, not far from the location of the current RS Azra. Azra maternity clinic founded and led by Dr. Hidayat Danukusumah, SpOG as early as 1972. Due to many requests from patients and their families so that they can get needed health care services other than obstetrics and diseases of the womb. RS. Azra was founded because the founders felt the presence of an increased need Bogor and surrounding communities will be an adequate health care system. ( [www.rs.azra.bogor](http://www.rs.azra.bogor)).

Based on the above, the variables entered using SPSS version 11 to determine the best results from the above data will be displayed in the form of the equation that will berfungsi the parameters included in the statistical analysis with correlation coefficients  $> 0.60\%$ . Based on the calculation of the distance 48.45 meters with a level of accuracy test  $t = 4.094 > 1.725$  t table (met) = 4.231 and F count  $>$  F table = 4.41 (met) with the equation  $y = 48.537 + 0.0037 x_3$ . It is causing the results of each statistical calculation is 53.72 dBA noise level. Minimum noise threshold for hospitals and the like 55 dBA Decree of the Minister of Environment of the Republic of Indonesia No.. 48 in 1996. Azra RS Means for noise levels already meet the standards permitted.

**Keywords: Noise Level, Statistical Analysis, Minimum Threshold.**

## 1. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Letak kompleks RS. Azra berada dipinggiran Jalan Pajajaran yang dahulunya merupakan perluasan dan peningkatan dari Klinik Bersalin Azra lokasi di Jalan Gunung Gede No. 3, tidak jauh dari lokasi RS Azra saat ini. Klinik bersalin Azra yang didirikan dan dipimpin oleh Dr. Hidayat Danukusumah, SpOG pada awal tahun 1972. Karena banyaknya permintaan dari pasien dan keluarganya agar mereka bisa mendapatkan pelayanan kesehatan yang dibutuhkan selain dari pelayanan kebidanan dan penyakit kandungan. RS. Azra didirikan karena para pendiri merasakan adanya suatu peningkatan kebutuhan masyarakat Bogor dan sekitarnya akan suatu sistem pelayanan kesehatan yang memadai. (Sumber [www.rs.azra.bogor](http://www.rs.azra.bogor)).

Perkembangan pembangunan kota Bogor terus memperlihatkan pertumbuhan populasi penduduk dengan berbagai aktifitas yang terus meningkat pesat menyebabkan pemenuhan akan sarana dan prasarana dasar mengalami ketertinggalan serta menimbulkan dampak negatif. Hal tersebut dapat dirasakan dari kualitas kesehatan lingkungan, dimana penurunan kesehatan lingkungan banyak terkait dengan belum terpenuhinya sarana dan prasarana layak dan memadai baik dari segi kuantitas maupun kualitas (Syaiful, 2005).

Keprihatinan akan kemungkinan terjadinya dampak yang berbahaya dari suatu proyek transportasi terhadap lingkungan terutama lingkungan alamiah, telah mendorong praktek untuk memasukkan suatu perkiraan dalam laporan dampak proyek yang akan dibangun terhadap lingkungan. Perkiraan ini biasanya meliputi prediksi terhadap dampak dari proyek dan pertimbangan mengenai disain alternatif yang unguin mengurangi dampak tadi.

Kebisingan adalah suara yang tidak dikehendaki, sebagian besar suara dari sistem transportasi tidak dikehendaki, terutama sangat mungkin untuk mengganggu manusia. Kebisingan dari transportasi darat terutama datang dari kendaraan jalan, walaupun pada beberapa keadaan terdapat kebisingan dari sumber-sumber lain yang cukup mengganggu seperti jalan kereta api. Oleh karena gangguan akibat kebisingan pada jalan-jalan bebas hambatan yang baru dan jalan-jalan lainnya yang bervolume lalu lintas tinggi telah sangat mencolok, maka telah dikembangkan berbagai

standar untuk kebisingan maksimum. (Sistem Transportasi, Muhammad Aslam, Gunadarma, 1997, Jakarta)

### Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh seberapa besar kebisingan yang dihasilkan kendaraan bermotor yang melewati RS Azra jalan Pajajaran Bogor.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Sarana transportasi

Bentuk transportasi yang paling umum dipergunakan ialah pemakaian kendaraan untuk transportasi darat. Konsep utamanya adalah menggantikan tenaga manusia atau binatang dengan suatu mesin yang didesain untuk melakukan fungsi yang sama. Kendaraan yang paling umum biasanya mempunyai roda yang dapat memberikan kendaraan itu mempunyai motor dan mempunyai badan yang didesain untuk dapat menyimpan dan melindungi muatan. Kendaraan tersebut didesain untuk melalui kondisi lapangan yang bagaimanapun terutama untuk menyebarluaskan beban akibat berat kendaraan dan muatannya sehingga tanah yang dilaluinya tidak terbenam. Fungsi sarana dan prasarana transportasi adalah mempercepat suatu pergerakan angkutan umum barang/penumpang dan mengurangi tahanan terhadap gerakan, berarti mengurangi kebutuhan tenaga serta mengurangi kemungkinan kerusakan barang yang diangkut.

### Prasarana transportasi

Prasarana moda transportasi darat jalan raya. Jalan raya adalah suatu prasarana perhubungan darat yang digunakan untuk kendaraan yang menggunakan roda karet meliputi sebagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan pelengkapannya yang diperlukan bagi lalu lintas.

Karena lalu lintas menuntut sejumlah persyaratan antara lain keamanan, kecepatan dan kenyamanan maka jalan tidak hanya terdiri dari bagian yang bisa dilalui saja melainkan bagian yang menunjang kesempurnaan jalan seperti bahu, trotar, saluran drainase. Bagian bagian jalan adalah :

1. Daerah manfaat jalan (DAMAJA)  
Meliputi badan jalan, saluran tepi jalan dan ambang pengaman. Badan jalan meliputi jalan lalu lintas dengan atau tanpa jalur pemisah dan bahu jalan. Ambang pengaman jalan terletak dibagian paling luar dari daerah manfaat jalan dan dimaksud untuk mengamankan bangunan jalan.
2. Daerah milik jalan (DAMIJA)  
Meliputi daerah manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu diluar daerah manfaat jalan.

Sejalur tanah tertentu diluar manfaat tetapi didaerah milik jalan dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan keleluasaan keamanan pengguna jalan antara lain untuk keperluan pelebaran daerah manfaat jalan dikemudian hari.

3. Daerah pengawasan jalan (DAWASJA)  
Merupakan sejalur tanah tertentu diluar daerah milik jalan yang ada dibawah pengawasan pembina jalan. Penggunaan daerah pengawasan jalan perlu diawasi agar pandangan pengemudi dan konstruksi bangunan jalan tidak terganggu bila daerah milik jalan tidak cukup luas. (Sistem Transportasi, Muhammad Aslam, Gunadarma, 1997, Jakarta)

### Arus lalu lintas jalan

Banyak model telah dikembangkan untuk mempelajari arus lalu lintas kendaraan di jalan untuk menggambarkan arus tersebut, tetapi sebagian besar hanya menggambarkan untuk kondisi dan waktu tertentu saja. Arus lalu lintas kendaraan di jalan bukanlah suatu arus yang homogen dari kendaraan, melainkan terdiri bermacam-macam kendaraan yang karakteristik operasionalnya tidak selalu sama, lebih lagi tiap kendaraan dikendalikan oleh orang dengan pengalaman dan kemahiran berkendara yang berbeda pula. Jadi keaneka ragaman tingkah laku manusia ini membatasi ketepatan model yang dikembangkan untuk menyatakan peregrakan kendaraan di jalan. Ada tiga variabel dasar lalu lintas yaitu volume lalu lintas (*traffic flow*), atau biasanya disebut volume saja, kecepatan (*speed*) dan kerapatan (*density*). (Dasar-dasar Transportasi, Jurusan Teknik Sipil, ITB, 2001, Bandung).

### Karakteristik arus lalu lintas

Tiga karakteristik primer dari arus lalu lintas adalah volume, kecepatan dan kepadatan. Volume adalah jumlah kendaraan yang melalui satu titik yang tetap pada jalan dalam satuan waktu. Volume biasanya dihitung dalam kendaraan/hari atau kendaraan/jam. Volume dapat juga dinyatakan dalam periode waktu yang lain.

Kecapatan adalah perubahan jarak dibagi dengan waktu. Kecapatan dapat diukur sebagai kecepatan titik, kecepatan perjalanan, kecepatan ruang dan kecepatan gerak. Kerapatan adalah rata-rata jumlah kendaraan per satuan panjang jalan

Dalam arus lalu lintas ketiga karakteristik ini akan terus bervariasi karena jarak antara kendaraan yang acak. Untuk merangkum dan menganalisa arus lalu lintas maka nilai rata-rata dari volume, kecepatan dan kepadatan harus dihitung dalam suatu periode waktu. (Menuju Lalu lintas dan Angkutan Jalan yang Tertib,

Iskandar Ahmad, Ahmad Yani, Edy Sutiono, 1995).

### Data kecepatan angin

Angin timbul disebabkan oleh perbedaan suhu udara karena radiasi matahari, akibatnya menghasilkan perbedaan tekanan udara. Pengukuran angin dilapangan harus dilakukan dalam jangka waktu yang panjang sedangkan alat ukur untuk menentukan kecepatan angin penempatannya harus bebas dari penghalang dengan radius dua puluh meter. Kecepatan angin menurut skala *beaufort* bisa dilihat dari pengaruh akibat kekuatan angin seperti arah angin terlihat pada arah asap, tidak pada bendera angin 0,3-0,5 m/detik kecepataannya, daun dan ranting-ranting yang kecil terus bergerak kecepataannya 3,4-5,4 m/detik, debu dan kertaskertas bertiup, cabang kecil bergerak kecepataannya 5,5-7,9 m/detik dan cabang-cabang, dahan besar bergerak kecepatan 10,8-13,8 m/detik. (Sumber Lembaga Penelitian Undip, 1983, Semarang).

### Pengertian kebisingan

Tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh sebuah sarana transportasi dalam lingkungan kegiatan yang sensitif terhadap kebisingan dapat disetimasi secara kira-kira tanpa kesukaran besar. Dalam kasus jalan raya, berbagai macam persamaan telah dibuat untuk memperkirakan tingkat kebisingan pada berbagai jarak dari jalan raya. Tingkat kebisingan ini tergantung pada volume lalu lintas dan percampuran kendaraan terutama persentase truk. Kebisingan yang ditimbulkan oleh lalu lintas jalan pada kecepatan yang kira-kira konstan dengan volume yang sedemikian rupa sehingga selalu terjadi arus lalu lintas yang menerus diberikan lewat persamaan berikut:

$$T = 10 \log_{10} q - 10 \log_{10} d + \log_{10} u + 20$$

Dimana :

T = tingkat kebisingan rata-rata pada penerima yang berjarak d dari sumber jarak, dB<sub>A</sub>

d = jarak antara penerima dan lajur khayal pada pertengahan lajur lalu lintas

q = volume lalu lintas, kend/jam

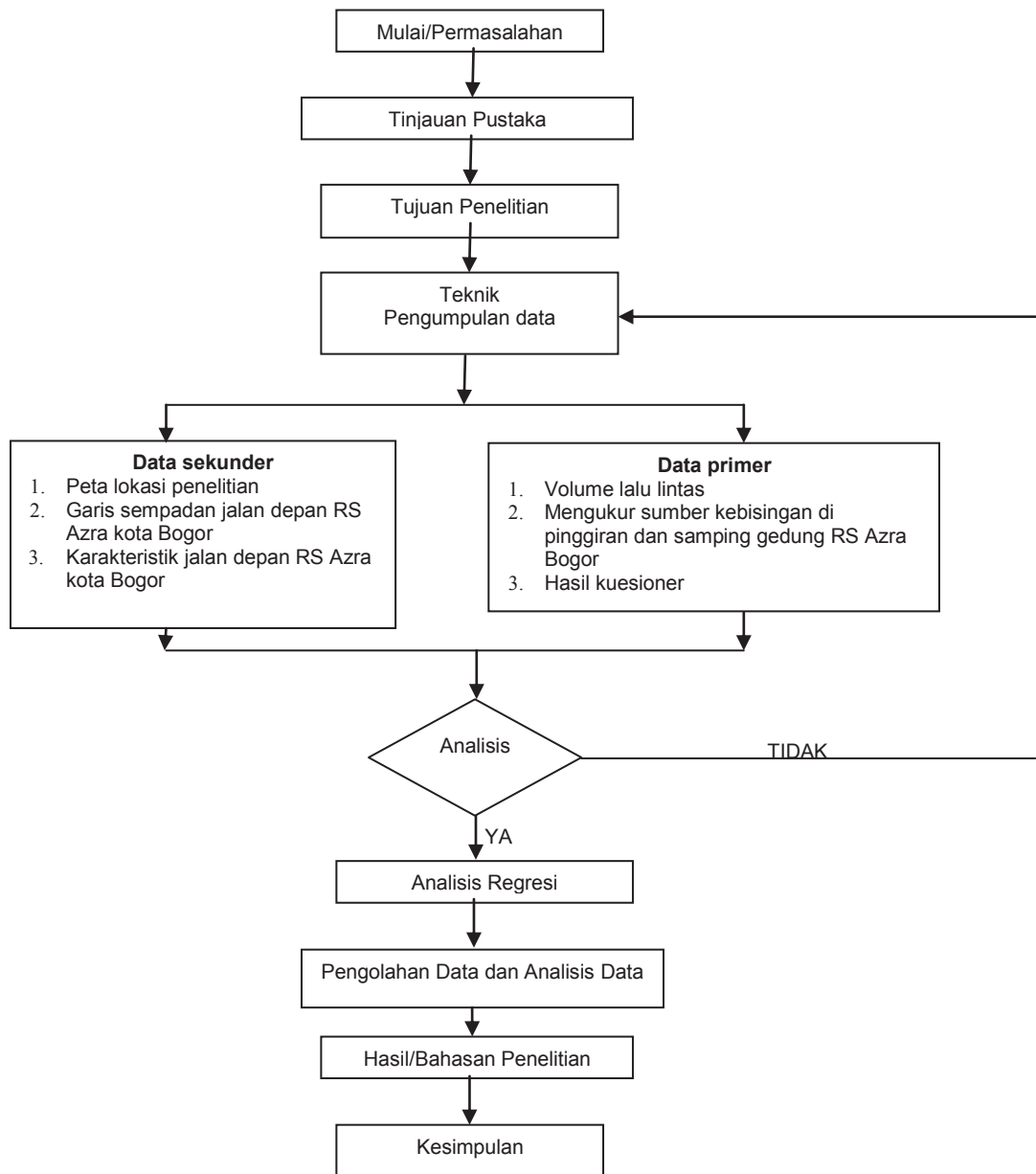
u = kecepatan lalu lintas rata-rata, mil/jam

Persamaan ini berlaku untuk volume diatas 1000 kendaraan/jam. Diasumsikan bahwa tidak terdapat gangguan atau hambatan seperti bangunan atau dinding tinggi diantara jalan dan titik dimana tingkat kebisingan diperkirakan kecuali beberapa pohon atau semak-semak. Lokasi pada lajur khayal didasarkan pada perkiraan lokasi dari sumber kebisingan dalam satu garis yang akan menghasilkan karakteristik kebisingan yang sama seperti dari lajur terjauh. (Sistem Transportasi, Muhammad Aslam, Gunadarma, 1997, Jakarta).

### 3. TATA KERJA

#### Tata Kerja

Tata kerja penelitian di lapangan sampai diperoleh hasil yang didapat, seperti ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Tata Kerja Alur Penelitian

### Hipotesis penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah tingkat kebisingan dipengaruhi oleh jarak dari sumber bunyi, dimana semakin dekat jarak dari sumber bunyi akan semakin besar tingkat kebisingan serta akan terganggunya pengguna jalan maupun fasilitas umum, begitupun sebaliknya semakin jauh jarak dari sumber bunyi maka akan semakin kecil tingkat kebisingan yang ditimbulkan.

### Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang akan digunakan seperti dibawah ini :

- 1) Pengumpulan data primer jalan Pajajaran kota Bogor
- 2) Mendata jumlah kendaraan yang melewati lokasi penelitian di jalan Pajajaran kota Bogor.

Jenis kendaraan yang didata adalah sepeda motor, kendaraan pribadi, mikro bus, bus, *pick up*, mikro truk, truk dengan as dua, kegiatan dilakukan selama 12 jam mulai dari pukul 06.00 – 18.00 WIB.

Personil yang terlibat dalam penelitian ini adalah lima orang surveyor dan dua tenaga terlatih dengan lama kerja satu hari.

Peralatan yang dipakai pada kegiatan ini adalah *hand phone* sebanyak lima buah, alat tulis satu set dan formulir perhitungan arus lalu lintas masing-masing satu set selama satu hari kerja.

- 3) Melakukan pemantauan tentang kecepatan kendaraan yang melewati jalan Pajajaran kota Bogor dengan mengukur 20 meter jarak dan diberi tanda untuk masing-masing titik.
- 4) Mengukur jarak 0 meter (tepi jalan raya), 10 meter, 20 meter, 30 meter dan 48,45 meter dengan menggunakan alat ukur *sound level meter NA-24* merk *Rion* setelah dikalibrasikan dengan alat *acoustic calibrator approval no 2G-391-O* merk *Quest technologies (94 dB<sub>A</sub>)*, ditempatkan pada lokasi pengukuran, alat ini dihadapkan ke sumber kebisingan/tegak lurus dari jalan raya, diamati setiap tiga menit selama enam puluh menit tiap pengamatan dan kegiatan dilakukan selama 12 jam mulai dari pukul 06.00 – 18.00 WIB.



Gambar 2 Suasana di jalan Pajajaran kota Bogor



Gambar 3 Depan RS Azra Bogor



Gambar 4 Pedestrian depan RS Azra Bogor



Gambar 5 Suasana depan RS Azra Bogor

#### Analisis Data

Analisis data menggunakan pertambahan tingkat kebisingan (y) merupakan variabel tak bebas dan dipengaruhi beberapa variabel bebas (x) yaitu :

- $x_1$  = kecepatan sepeda motor (SPM)
- $x_2$  = kecepatan mobil penumpang (MP)
- $x_3$  = kecepatan sepeda motor (SPM)
- $x_4$  = kecepatan mobil penumpang (MP)

Model regresi linier yaitu :

$$y = a_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + a_3 \cdot x_3 + a_4 \cdot x_4 + \dots \dots \dots a_n \cdot x_n$$

Dimana :

$a_0, a_1, a_2, a_3, a_4$  = koefisien ditentukan berdasarkan data hasil penelitian.

#### 4. HASIL DAN BAHASAN

##### Data hasil pengukuran kebisingan

Data hasil pengukuran kebisingan di Jalan Pajajaran depan RS Azra Kota Bogor adalah sebagai berikut :

Tabel 1 Data hasil pengukuran kebisingan di Jalan Pajajaran Kota Bogor

No	Jarak Waktu	0.0m 6-7	10.00m 8-9	20.00m 9-10	30.00m 10-11	48.45m 11-12	0.0m 12-13	10.00m 14-15	20.00m 15-16	30.00m 16-17	48.45m 17-18
1	2	3	5	6	7	8	9	11	12	13	14
1	00-03	66.7	64.1	64.4	54.2	53.7	70.2	63.2	63.1	55.4	53.5
2	03-06	66.5	64.0	63.7	53.8	54.6	70.1	62.1	64.6	54.3	54.2
3	06-09	62.7	63.4	63.6	56.6	59.6	70.2	63.1	63.0	54.1	51.1
4	09-12	65.3	62.9	64.8	56.9	54.3	70.2	64.2	64.1	63.6	53.8
5	12-15	68.0	63.8	63.2	56.3	52.1	72.3	64.0	63.7	63.4	56.9
6	15-18	69.2	63.9	65.5	56.4	55.8	71.2	64.7	65.5	64.2	54.1
7	18-21	70.4	65.2	63.6	56.6	55.9	72.8	65.5	61.7	53.9	55.8
8	21-24	75.9	63.7	64.0	52.0	52.2	73.5	67.0	63.2	64.1	55.5
9	24-27	70.0	64.0	64.2	53.3	55.4	70.5	66.9	62.6	53.2	56.1
10	27-30	71.9	63.2	64.4	53.7	51.1	70.2	67.2	64.4	54.1	51.8
11	30-33	68.2	65.8	62.8	56.7	55.6	70.4	67.9	66.6	65.0	52.2
12	33-36	70.0	65.9	63.5	64.6	54.4	71.5	64.3	63.0	52.1	54.9
13	36-39	75.5	63.8	63.3	55.1	56.1	70.0	63.8	63.3	53.0	51.1
14	39-42	70.6	63.6	64.0	54.0	57.6	70.2	66.5	63.4	63.1	52.5
15	42-45	74.6	64.1	63.9	63.7	55.2	71.8	66.8	65.4	64.2	54.4
16	45-48	71.2	63.7	64.2	65.4	50.1	75.3	67.0	64.2	64.0	55.1
17	48-51	75.9	63.2	64.3	52.1	58.2	71.0	68.6	66.1	65.3	53.7
18	51-54	70.0	61.2	65.5	53.1	59.3	72.0	65.3	65.5	64.8	52.5
19	54-57	72.2	64.9	69.1	52.2	60.3	72.5	66.1	63.0	54.7	54.3
20	57-60	70.4	64.5	65.0	63.3	60.1	71.3	64.1	64.1	65.5	54.1

Pengambilan data dimulai pada jam 06.00 – 18.00 WIB selama 12 jam, kecuali pada hari Minggu pengambilan data dimulai pada pukul 09.00 – 18.00 WIB.

#### Pembahasan pengukuran kebisingan

Berdasarkan hasil diatas maka dimasukkan variabel dengan menggunakan program SPSS versi 11 untuk menentukan bahwa hasil terbaik dari hasil data diatas akan ditampilkan dalam bentuk persamaan yang nantinya berfungsi sebagai parameter yang termasuk dalam analisis statistik dengan koefisien korelasi > 0,60 %. Berdasarkan hasil perhitungan jarak 0,00 meter dengan tingkat ketelitian uji t hitung = 5,451 > t tabel 1,725 (terpenuhi) dan F hitung = 5,127 > F tabel = 4,41 (terpenuhi) dengan persamaannya  $y = 71,284 + 0,0013x_3$ , jarak 10,00 meter dengan tingkat ketelitian uji t hitung = 5,418 > t tabel 1,725 (terpenuhi) dan F hitung = 5,120 > F tabel = 4,41 (terpenuhi) dengan persamaannya  $y = 63,060 + 0,0018x_4$ , jarak 20,00 meter dengan tingkat ketelitian uji t hitung = 4,504 > t tabel 1,725 (terpenuhi) dan F hitung = 5,410 > F tabel = 4,41 (terpenuhi) dengan persamaannya  $y = 46,964 + 0,0101x_1 + 0,0082x_4$ , jarak 20,00 meter dengan tingkat ketelitian uji t hitung = 2,220 > t tabel 1,725 (terpenuhi) dan F hitung = 5,953 > F tabel = 4,41 (terpenuhi) dengan persamaannya  $y = 36,680 + 0,758x_1 + 0,510x_2$ , jarak 30,00 meter dengan tingkat ketelitian uji t hitung = 8,434 > t tabel 1,725 (terpenuhi) dan F hitung = 5,142 > F tabel = 4,41 (terpenuhi) dengan persamaannya  $y = 62,622 + 0,0012x_4$ , jarak 48,45 meter dengan tingkat ketelitian uji t

hitung = 4,094 > t tabel 1,725 (terpenuhi) dan F hitung = 4,231 > F tabel = 4,41 (terpenuhi) dengan persamaannya  $y = 48,537 + 0,0037x_3$ . Hal ini menyebabkan bahwa hasil dari masing-masing perhitungan statistik berturut-turut tingkat kebisingannya adalah 71,31 dB<sub>A</sub>, 63,91 dB<sub>A</sub>, 64,07 dB<sub>A</sub>, 63,26 dB<sub>A</sub>, 58,3 dB<sub>A</sub> 4 dan 53,72 dB<sub>A</sub>

Ambang batas minimal polusi suara untuk rumah sakit dan sejenisnya 55 dB<sub>A</sub> Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 48 tahun 1996. Berarti untuk RS Azra tingkat kebisingannya sudah memenuhi standar yang diijinkan.

#### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Sesuai dengan analisis data diatas dan hasil survei yang dilakukan di lapangan maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

##### Kesimpulan

- 1) Ditinjau dari sisi sebelah barat bangunan RS Azra Bogor, memperlihatkan tingkat kebisingan sebesar 53,72 dB<sub>A</sub>.
- 2) Jika dikaji lebih jauh lagi tentang hubungan jarak dengan tingkat kebisingan maka akan diperoleh bahwa semakin jauh jarak dari sumber kebisingan maka akan semakin kecil tingkat kebisingan yang dihasilkan.

##### Saran

Berikut ini di sampaikan beberapa saran yaitu :

- 1) Untuk mengantisipasi tingkat kebisingan pada fasilitas umum, terutama sekolah, rumah sakit dan tempat ibadah maka perlu adanya penambahan pagar yang lebih tinggi

lagi dari yang sudah ada dan pagar terbuat dari tembok dengan pemasangan bata dari atas muka tanah.

- 2) Pohon pelindung/peneduh lebih banyak lagi ditanam terutama untuk lokasi dengan jenis kegiatan dan arus lalu lintas yang padat.

#### DAFTAR PUSTAKA

Abubakar I, Yani A, Sutiono E, (1995), *Menuju Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang Tertib*, Penerbit Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta.

Aslam M, (1997), *Sistem Transportasi*, Penerbit Universitas Gunadarma, Jakarta.

\_\_\_\_\_, (1990), *Panduan Survei dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas*, Direktorat Pembinaan Jalan Direktorat Jenderal Bina Marga departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

<http://rs.azra.bogor.download.tanggal> 12-10-2011.

\_\_\_\_\_, (1983), *Situasi Energi Angin dan Potensinya di Indonesia*, Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro, Semarang.

\_\_\_\_\_, (1997), *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

SYAIFUL, SYAIFUL (2005) *ANALISIS KEBISINGAN ARUS LALU LINTAS DAN GEOMETRI JALAN DI KAWASAN SIMPANG LIMA KOTA SEMARANG*. Masters thesis, program Pascasarjana Universitas Diponegoro. Diponegoro University, INSTITUTIONAL REPOSITORY.

Hendarto S, Alrasyid H, Hermawan R, (2001), *Dasar-dasar Transportasi*, Penerbit ITB, Bandung

([www.rs.azra.bogor](http://www.rs.azra.bogor)).