SMARTek
SIPIL◇ MESIN ◇ARSITEKTUR ◇ELEKTRO

# ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN DI JALAN RAYA YANG MENGGUNAKAN ALAT PEMBERI ISYARAT LALU LINTAS (APIL) (Studi kasus: Simpang Ade Swalayan)

*Susanti Djalante**

***Abstract***

*Noise was defined as unwanted sound. To determine sound to be noise based on 3 aspects, such as : loudness, time and basic noise. The major contributors of highway noise were heavy vehicle (truck, bus) and light vehicle (passenger car).*

*This research purposed to calculate noise in the road traffic (Junction of Ade Swalayan) based on The book of Calculation of Road Traffic Noise which was published by Departement of Transport, Welsh Office,HMSO,1988.*

*The result of the combination of noise level was 67,615 dB(A) .These noise level was still safe based on floating rate value (≤ 70 dB) which was fixed by the minister of environment..*

***Key words :*** *The combination of Noise Level , Road Junctions*

**Abstrak**

Kebisingan didefenisikan sebagai suara yang tidak dikehendaki. Untuk menentukan kebisingan suara berdasarkan aspek seperti kenyaringan, waktu dan dasar bising. Penyumbang utama dari kebisingan jalan raya adalah kendaraan berat (truk dan bus) dan kendaraan ringan (mobil penumpang).

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung kebisingan lalu lintas di jalan raya ( persimpangan jalan Ade Swalayan) berdasarkan "*The Book of Road Traffic Noise yang dipublikasikan oleh Departement of Transport, Weish Office, HMSO, 1988*.

Hasil kombinasi tingkat kebisingan adalah 67,615 dB (A). Tingkat kebisingan ini masih aman berdasarkan pada nilai floating rate (≤ 70 dB) yang ditetapkan oleh Menteri Lingkungan Hidup.

**Kata Kunci :** *persimpangan jalan, tingkat kombinasi bising*

## 1. Pendahuluan

Transportasi merupakan suatu pergerakan /perpindahan baik orang maupun barang dari suatu tempat asal ke suatu tujuan. Dalam perpindahan atau pergerakan tersebut tentu saja menggunakan sarana pengangkutan berupa kendaraan yang dalam pengoperasiannya menimbulkan suara-suara seperti suara mesin yang keluar melalui knalpot maupun klakson.Pada level tersebut suara-suara tersebut masih dapat ditolerir dalam arti bahwa akibat yang ditimbulkannya bukan merupakan suatu gangguan akan tertapi pada tingkat yang lebih tinggi suara yang ditimbulkan oleh kendaraan tersebut sudah merupakan suatu gangguan atau polusi yang disebut kebisingan.

Pada ruas jalan M.T Haryono merupakan kawasan yang diperuntukkan sebagai centra bisnis. Pada kawasan jalan ini tepatnya di Simpang Ade Swalayan, merupakan simpang yang melayani lalu lintas yang cukup padat, selain melayani lalulintas pada jalan M.T Haryono sendiri, simpang ini melayani lalulintas dari Jl.Sao-sao dan

* Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Halu Uleo, Kendari

Jl. Sorumba. Adanya jalur lalulintas yang cukup padat ini, menimbulkan kebisingan yang berdampak pada penduduk yang tinggal di sekitaran kawasan tersebut.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka dipandang perlu untuk melakukan perhitungan tingkat kebisingan di jalan raya guna mengetahui apakah tingkat kebisingan yang terjadi masih dapat ditolerir atau sudah melampaui ambang batas sehingga perlu dilakukan suatu kegiatan yang bertujuan untuk mengurangi dampak negative dan kebisingan tersebut dengan memasang penyekat (*Noise Insulation Treatment* ) seperti yang berlaku di Inggris berdasarkan buku " *Calculation of Road Traffic Noise* " yang diterbitkan oleh Departement of Transport,Welsh Office,HMSO,1988.

## 2. Landasan Teori

2.1 Teori kebisingan

Kebisingan berasal dari kata bising yang artinya semua bunyi yang mengalihkan perhatian, mengganggu, atau berbahaya bagi kegiatan sehari-hari, bising umumnya didefinisikan sebagai bunyi yang tidak diinginkan dan juga dapat menyebabkan polusi lingkungan.(Davis Cornwell.1998).

Suara adalah sensasi atau rasa yang dihasilkan oleh organ pendengaran manusia ketika gelombang-gelombang suara dibentuk di udara sekeliling manusia melalui getaran yang diterimanya. Gelombang suara merupakan gelombang longitudinal yang terdengar sebagai bunyi bila masuk ke telinga berada pada frekuensi 20 – 20.000 Hz atau disebut jangkauan suara yang dapat didengar

Tingkat intensitas bunyi dinyatakan dalam satuan *bel* atau *decibel* (dB). Polusi suara atau kebisingan dapat didefinisikan sebagai suara yang tidak dikehendaki dan mengganggu manusia. Sehingga beberapa kecil atau lembut suara yang terdengar, jika hal tersebut tidak diinginkan maka akan disebut kebisingan.

Alat standar untuk pengukuran kebisingan adalah *Sound Level Meter* (SLM). SLM dapat mengukur tiga jenis karakter respon frekuensi, yang ditunjukkan dalam skala A, B, dan C. Skala A ditemukan paling mewakili batasan pendengaran manusia dan respons telinga terhadap kebisingan, termasuk kebisingan akibat lalu lintas, serta kebisingan yang dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Skala A dinyatakan dalam satuan dBA.

Pemerintah Indonesia, melalui SK Menteri Negara Lingkungan Hidup No: Kep.48/MENLH/XI/1996, tanggal 25 November 1996, tentang kriteria batas tingkat kebisingan untuk daerah pemukiman mensyaratkan tingkat kebisingan maksimum untuk *outdoor* adalah sebesar 55dBA.

2.2 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.Kendaraan berat (truk, bus) dan mobil penumpang merupakan sumber kebisingan utama di jalan raya.Secara garis besar strategi pengendalian bising dibagi menjadi tiga elemen yaitu pengendalian terhadap sumber bising, pengendalian terhadap jalur bising dan pengendalian terhadap penerima bising.

Getaran yang diakibatkan oleh transportasi darat, menurut penelitian di UK, disebabkan oleh berbagai hal seperti pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Kendaraan Penyebab Getaran (UK)

| No | Kendaraan | (%) |
|---|---|---|
| 1 | Kendaraan berat | 73% |
| 2 | Bis Kota | 51% |
| 3 | Bis antar kota | 42% |
| 4 | Kendaraan Berat | 36% |
| 5 | Sepeda Motor | 21% |
| 6 | Mobil | 12% |

Tabel 2. Penyebab Getaran selain Kendaraan (UK

| No | Lainnya | (%) |
|---|---|---|
| a | Beban Berat | 73% |
| b | Kecepatan Tinggi | 51% |
| c | Percepatan Tinggi | 42% |
| d | Permukaan Jalan | 36% |
| e | Pengereman | 21% |
| f | Gerakan mulai berjalan | 12% |

Di Indonesia belum ada standar (baku mutu) getaran yang ditetapkan. Di UK telah ditetapkan standar getaran maksimal yang boleh mengenai suatu bangunan tertentu seperti pada Tabel 3.

Tabel 4. Standar Getaran UK

| No | Velocity (m/s) | Berlaku pada |
|---|---|---|
| 1 | 2 | Gedung-gedung Kuno |
| 2 | 5 | Gedung-gedung arsitektur |
| 3 | 10 | Gedung – Gedung Struktural |

Standar pada Table 3 disusun berdasarkan pengaruh getaran pada manusia dan gedung.Pengaruh tersebut dapat dilihat pada Table 4.

Tabel 5. Beberapa Tingkat Getaran dan Pengaruhnya pada Gedung dan Manusia

| Velocity (m/s) | Pengaruh pada Gedung | Reaksi Masyarakat |
|---|---|---|
| 0,00 – 0,15 | Tidak ada pengaruh | Tidak terganggu/terasa |
| 0,15 – 0,3 | Tidak ada pengaruh | Mulai terasa |
| 2,00 | Standar untuk gedung kuno | Terasa |
| 2,5 | Tidak menggangu gedung-gedung | Bila terus-menerus mulai menaggangu |
| 5 | Standar untuk gedung arsitektural | Menggangu untuk orang didalam Gedung |
| 10 -15 | Merusak gedung arsitektural dan structural (minor) | Menggangu orang-orang di jalan dan Jembatan |

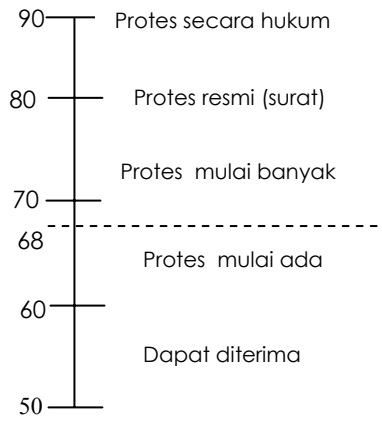
*Sumber : Sharp, C and Jenning,T.,( 1976)*

2.3 Dampak kebisingan

Dari segi kesehatan, tingkat kebisingan yang dapat diterima tergantung pada bebarapa lama kebisngan tersebut diterima. Berbagai penelitian di beberapa negara mendapatkan tingkat kebisingan yang dapat diterima dipemukiman, ditunjukkan pada Gambar 1.

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 rendahsekalipun. Sebaliknya seseorang yang berada di pasar akan dapat menerima kebisingan

yang lebih tinggi. Hal ini tercermin pada Baku tingkat kebisingan (Nilai Ambang Batas,) peruntukan kawasan/lingkungan dapat dilihat pada tabel 6.




Gambar 1. Tingkat Kebisingan yang ditoleransi di Pemukiman

Tabel 6. Baku mutu peruntukan kawasan /Lingkungan

| **Peruntukan kawasan / lingkungan kegiatan** | **Tingkat kebisingan (A)** |
|---|---|
| a. Peruntukan Kawasan | |
| -.Perumahan dan pemukiman | 55 |
| - Perdagangan dan jasa | 70 |
| -Perkantoran dan perdagangan | 65 |
| - Ruang terbuka hijau | 50 |
| - Industri | 70 |
| - Pemerintahan dan fasilitas umum | 60 |
| - Rekreasi | 70 |
| Khusus :- Bandar udara- Stasiun Kereta Api - Pelabuhan Laut- Cagar Budaya | 60 - 70 |
| b. Lingkungan Kegiatan | |
| - Rumah Sakit atau sejenisnya | 55 |
| - Sekolah dan sejenisnya | 55 |
| - Tempat ibadah dan sejenisnya | 55 |

*Sumber : KepMenLH No.48 Tahun 1996*

2.4 Persyaratan "*Calculation of Road Traffic Noise*"

Dalam buku "*Calculation of Road Traffic Noise* "yang diterbitkan oleh Departement of Transport ,Welsh Office,HMSO,1988 pada paragraph 6 tentang *Requirenment for use with the Noise Insulation Regulations*, disebutkan :

a. Kombinasi dari tingkat kebisingan lalulintas maksimum yang di perkirakan adalah tingkat kebisingan yang terjadi/relevan dari suatu jalan baru atau yang diperbaiki beserta lalulintas yang lewat diatasnya maupun disekitarnya harus tidak boleh kurang dari tingkat kebisingan yang ditentukan (68 dB (A),$L_{10}$(18-jam).
b. Tingkat kebisingan yang terjadi/relevan paling kurang 1 ,0 dB (A) lebih besar dari tingkat kebisingan yang ada yaitu total tingkat kebisingan lalulintas yang terjadi sebelum pelaksanaan pekerjaan konstruksi atau perbaikan jalan di mulai.
c. Kontribusi terhadap kenaikan tingkat kebisingan yang terjadi/relevan dari suatu jalan baru atau yang telah diperbaiki minimal sebesar 1 dB (A).

Adapun beberapa asumsi yang dikembangkan oleh *Transport and Road Research Laboratory* dan Departement of Transport-Wels Office, HMSO,1988, antara lain :

a. Jenis dan komposisi lalu lintas serta penyeberangnnya kebisingan adalah tetap atau konsisten.
b. Arah angin berlawanan dengan kecepatan
c. Semua tingkat kebisingan diukur dengan ukuran indeks $L_{10\ (18\ jam)}$ yaitu indeks yang menunjukkan rata-rata aritmetik dari nilai $L_{10}$(per-jam) dB(A) selama 18 jam dengan periode waktu antara pukul 06.00 s/d 24.00

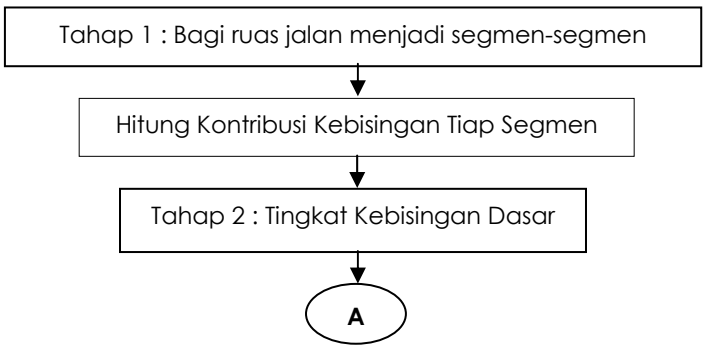
d. Sumber bunyi berada 0,5 meter diatas permukaan jalan dan 3,5 meter dari tepi jalan.
e. Untuk mempermudah perhitungan dapat dilakukan dengan bantuan grafik yang telah disediakan, namun untuk ketepatan pengukuran sebaiknya tetap menggunakan formula yang telah disediakan.
f. Agar tidak terjadi kesalahan pengukuran maka diperlukan kehati-hatian untuk mengidentifikasi beberapa sumber kebisingan diluar sumber system lalu lintas (KA, Pabrik,Pesawat).
g. Dalam rangka menjaga ketepatan pengukuran maka setiap tahapan perhitungan agar melakukan pembulatan angka sampai batas 0,1 dB(A) dan pada hasil akhir perhitungan, jika terdapat nilai 0,5 maka nilai tersebut dibulatkan ke atas menjadi 1,0.
h. Pengukuran kebisngan pada bangunan dilalukan pada jarak 1 meter di depan bagian yang paling menonjol pada jendela atau pintu kamar ruangan yang terpilih sedangkan tingginya diambil pada titik tengah jendela atau pintu kamar dimaksud.
i. Prediksi tingkat kebisingan lalu lintas dilakukan pada kondisi volume lalu lintas paling tinggi (maksimum) dalam jangka 15 tahun setelah jalan tersebut di buka.

sedangkan ketentuan asumsi khusus untuk simpang bersinyal :

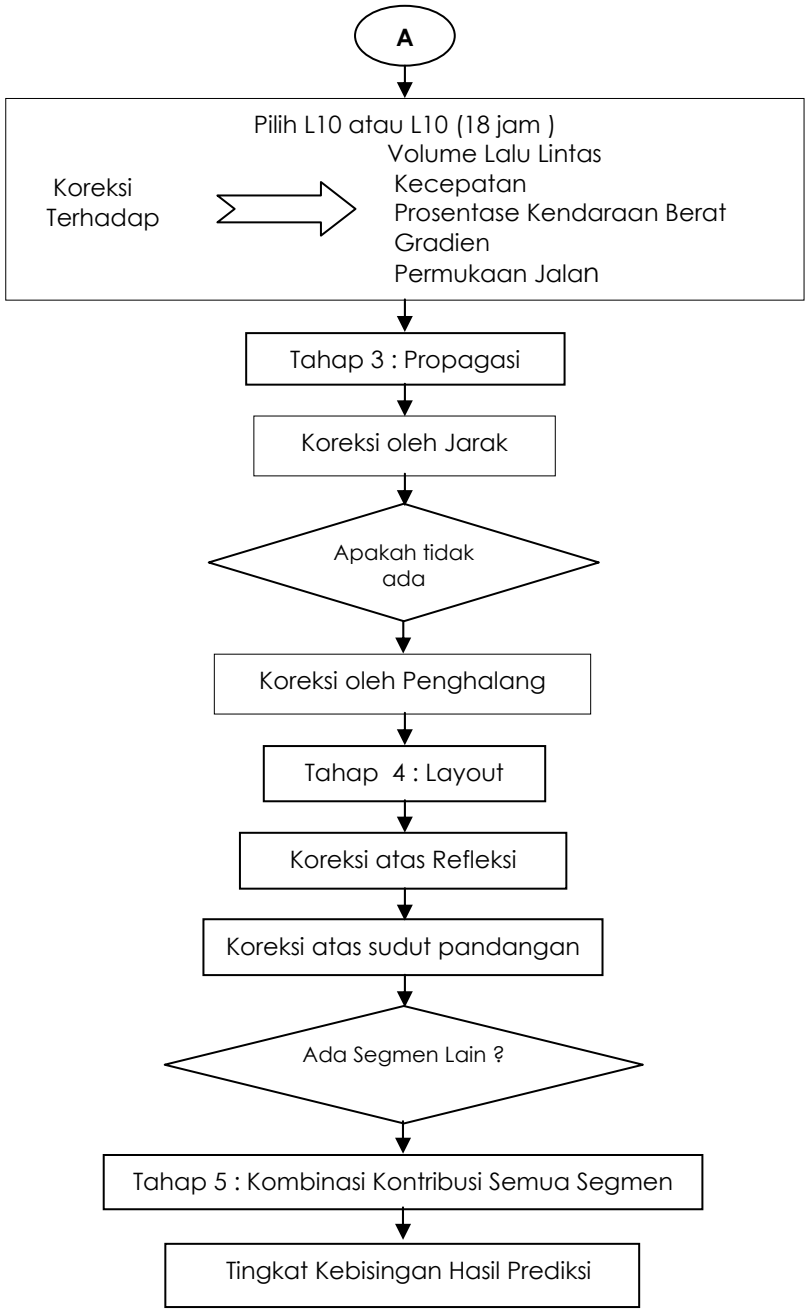
1. Simpang dibagi menjadi segmen/lengan sedemikian rupa sehingga perubahan/variasi kebisingan pada setiap segmen menjadi kecil.
2. Hitung tingkat kebisingan dasar pada jarak 10 m dari sisi terdekat dari tepi segmen.
3. Besarnya tingkat kebisingan dari masing-masing lengan digabungkan sehingga menjadi tingkat kebisngan simpang.
4. Setiap lengan pada persimpangan adalah merupakan segmen ruas dan kecepatan lalulintas jalan merupakan kecepatan actual lalulintas pada persimpangan.

### 2.5 Metode perhitungan tingkat Kebisingan

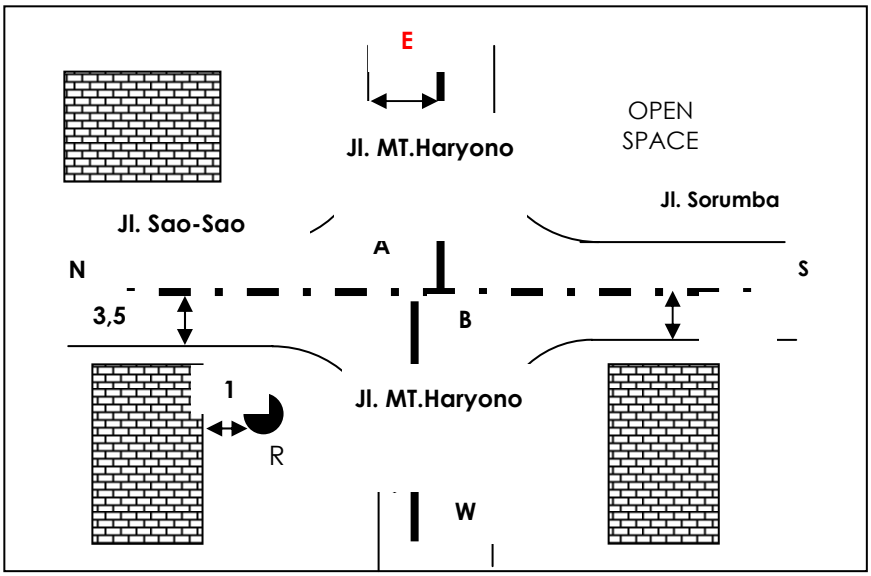
Metode / prosedur umum yang dilakukan dalam menghitung tingkat kebisingan adalah dibagi dalam lima (5) tahap seperti yang diatur pada *flowchart*/bagan alir seperti pada gambar 2.




Gambar 2. Bagan Alir Memprediksi Tingkat Kebisingan Lalu Lintas




Gambar 2. Bagan Alir Memprediksi Tingkat Kebisingan Lalu Lintas




Gambar 3. Pembagian Segmen di Persimpangan

a. Tahap 1: Pembagian Ruas Jalan Dalam Beberapa Segmen

Setelah dibagi dalam beberapa segmen maka garis sumber efektif untuk persimpangan lengan S dan lengan N di perpanjang atau untuk persimpangan lengan S dan lengan N diperpanjang atau diteruskan hingga memotong garis sumber W-E pada titik A dan B secara berurutan. Setiap lengan persimpangan dianggap sebagai segmen yang terpisah, dengan ketentuan bahwa titik A ditentukan sebagai batas antara segmen W, S, dan E sementara B dianggap sebagai batas untuk segmen N,sebagai mana gambar 3.

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa titik A dijadikan sebagai batas segmen S,W, dan E karena ketiga arus lalu lintas dari segmen-segmen tersebut bertemu di titik A, sedangkan titik B dijadikan sebagai batas segmen N karena arus lalu lintas dari segmen N bertemu dengan arus lalu lintas di titik B. Garis sumber (source line) kebisingan dari masing-masing segmen ditentukan berdasarkan ketentuan yang dimuat dalam paragraph 4, bahwa garis sumber kebisingan berada 3,5 m dari tepi jalan terdekat dengan penerima.

b. Tahap 2 : Tingkat Kebisingan Dasar

Nilai tingkat kebisingan dasar dipersyaratkan untuk diukur adalah jarak 10 meter dari sisi terdekat tepi jalan ke titik penerima, dimana kondisi kecepatan lalu lintas 75 km/jam tanpa persentase kendaraan berat dan kondisi permukaan jalan datar (V=75 km/jam,p=0, G=0).

Apabila kondisi ini tidak dipenuhi maka dibutuhkan koreksi terhadap Tingkat Kebisingan Dasar.

Secara detail jenis dan pedoman perhitungan besaran masing-masing factor koreksi tingkat kebisingan adalah sebagaimana ditampilkan dalam Table 7.

Tabel 7. Persamaan koreksi Tingkat Kebisingan Dasar

| No | Koreksi | Rumus |
|---|---|---|
| 1 | Volume Lalu-lintas Selama 18 jam/hari (Q) | $L_{10(18\text{-jam})}$ =29,1 + log $_{10}$ dB (A) |
| 2 | Kec.Lalulintas (km/jam) | Koreksi = 33log $_{10}$(V+40+500/V)+10 Log $_{10}$ (1+5.p/V) – 68,8 dB (A) |
| 3 | Kendaraan berat p% | |
| 4 | Kemiringan Jalan G | Koreksi = 0,3 G |
| 5 | Penutup Permukaan Jalan | |
| Tingkat Kebisingan Dasar dB (A) | | 1+2+3+4+5 |

c. Tahap 3: Perambatan

Koreksi terhadap nilai kebisingan berdasarkan factor perambatan dilaksanakan dengan alasan :

- Adanya perbedaan jarak mendatar antara sumber dan titik penerima.
- Adanya kemungkinan terdapat penghalang (ada atau tidak adanya penghalang) antara sumber dan penerima.
- Perbedaan jenis permukaan tanah menimbulkan perbedaan tingkat kebisingan.

Secara detail jenis dan pedoman perhitungan besaran masing-masing factor koreksi tingkat kebisingan dapat dijelaskan pada Tabel 8.

Untuk semua bagian penyebaran tidak terhalang dan yang mempengaruhi tanah adalah lapis perkerasan.

d. Tata Letak Lokasi (*Lay Out*)

Sebagai akibat dari adanya efek pemantulan suara dari gedung yang berada di belakang titik penerima dengan jarak 1 meter dan dari gedung berada di seberang jalan titik penerima serta pengaruh sudut pandang maka diperlukan adanya suatu koreksi terhadap besaran tingkat kebisingan yang terjadi pada lokasi dimaksud.

Secara detail jenis dan pedoman perhitungan besaran masing-masing factor koreksi tingkat kebisingan adalah seperti dilihat pada tabel 9.

Tabel 8. Nilai Koreksi untuk Factor Perambatan

| No | Koreksi | Rumus |
|---|---|---|
| 1 | Jarak horizontal terpendek d (m) | Koreksi = -10 log 10(d'/13,5)dB(A) Dimana : $d'=(d+3,5)^2$ Untuk d ≥ 4 m |
| 2 | Tinggi relative ke sumber h (m) | |
| 3 | Tinggi perambatan rata-rata H (m) | Untuk 0,75 ≤ H <(d+5)/6 dB(A) |
| 4 | Penyerapan I | Untuk H < 0,75 |
| 5 | Perbedaan rintangan jalan (m) | Koreksi = 5,2 log 10 (3/(d+3,5)) dB (A) Untuk H≥(d+5)/6 Koreksi = 0; d ≥ 4 m |
| KOREKSI PERAMBATAN B(A) | | 1+2+3+4+5 |

Tabel 9.Nilai Koreksi untuk *Lay Out*

| No | Koreksi | Rumus |
|---|---|---|
| 1 | Pantulan dari bagian depan gedung | Titik penerima terletak 1 m di depan gedung + 2,5 dB (A) |
| 2 | Pantulan dari gedung di seberang Jalan | Koreksi= 1,5 ɵ'/ ɵ dB (A) |
| 3 | Sudut Pandang | Koreksi = 10 Log$_{10}$ (ɵ/ 180) |
| KOREKSI TATA LETAK LOKASI dB(A) | | 1+2+3+4+5 |

Koreksi bagian depan gedung diperlukan untuk semua lengan,Koreksi pantulan untuk bagian depan gedung yang berlawanan dengan aliran lalu-lintas diperlukan untuk lengan S dan W sedangkan untuk lengan N dan E tidak diperlukan karena tidak adanya bagian gedung pada sisi jalan yang bersebrangan.

e. Tahap 5 : Tingkat Kebisingan Gabungan

Tingkat kebisingan yang sebenarnya terjadi pada ruas jalan akibat lalu lintas kendaraan bermotor yang harus diperkirakan adalah kombinasi dari konstribusi semua sumber kebisingan.
Grafik yang digunakan adalah dengan formula :

$L+ 10 \text{ Log } _{10} (1 + \text{Antilog } _{10} (-\Delta/10)$ dB (A)

untuk 2 Sumber

$L+ 10 \text{ Log } _{10} (\sum \text{ Antilog } _{10} (Ln/10)$ dB (A)

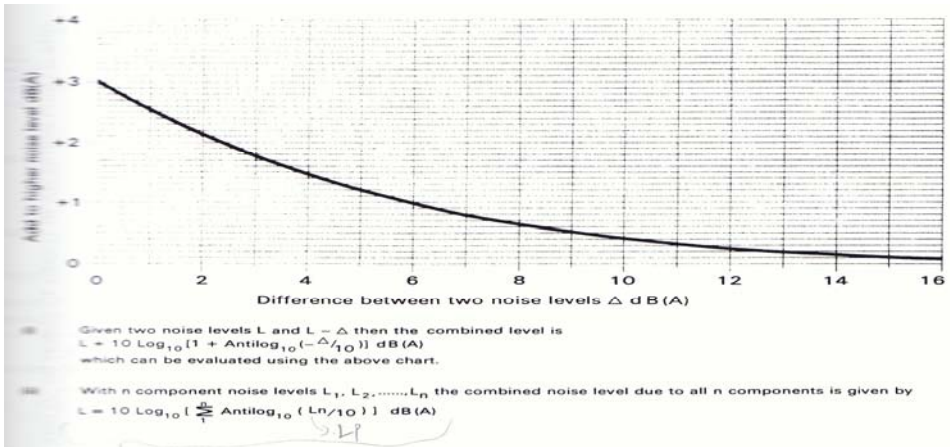
untuk > 2 Sumber

**3. Analisa dan Pembahasan**

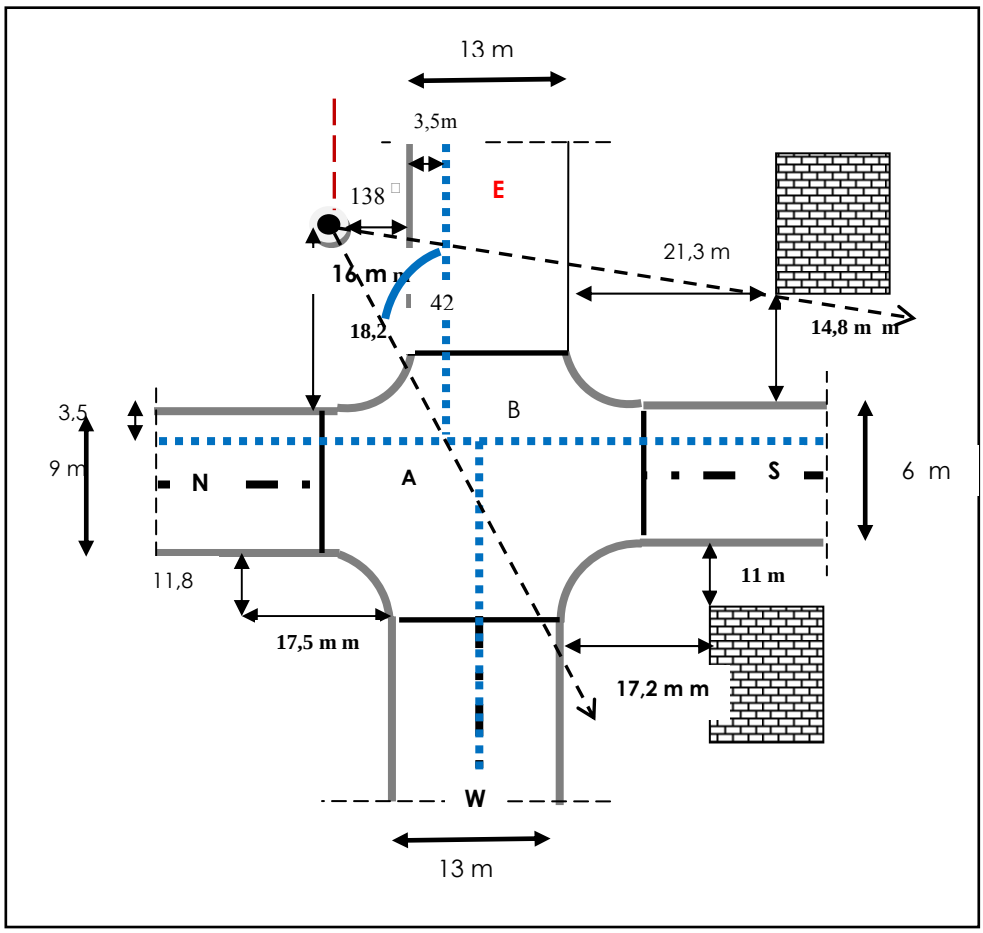
Data dipereroleh berdasarkan hasil Survey pada Hari Senin tgl 12 Juli 2010 selama 18 jam (06:00 – 24:00 ) pada ruas Jalan M.T Haryono, Jalan.Sao-Sao dan Jalan.Sorumba. Adapun survey dapat dilihat pada masing-masing segmen dibawah ini .

3.1 Perhitungan kebisingan tiap segmen

a. Tahap 1 : Pembagian Ruas Jalan dalam Beberapa Segmen :
   a) Segmen E
   Dari gambar ini diketahui :
   - Jarak antara titik penerima/reception point (d) adalah 16 meter, diukur dari sisi yang terdekat dari tepi jalan lengan E tegak lurus terhadap titik R.
   - Sudut pandang $\theta = 138^0$ , diukur dari titik A yaitu titik pertemuan antara perpanjangan garis .
     Sumber NS, memutar kea rah jalan lengan S sampai ke posisi pandangan dibatasi oleh tepi ujung bangunan di belakang penerima (Dalam kasus ini sampai batas tak terhingga.




Gambar 4. Grafik kombinasi dari semua sumber




Gambar 5.Pembagian Ruas Jalan dalam Beberapa Segmen E

Sudut pantul $\theta = 138^0 - 42^0 = 110^0$ yaitu sudut yang ditimbulkan oleh pantulan dari dinding yang berada di seberang jalan dari penerima terhadap lengan E,dibatasi oleh ujung tepi bangunan samapai sepanjang dinding bangunan (dalam kasus ini sampai batas tak terhingga)

b) Segmen N

Dari gambar ini ketahui :

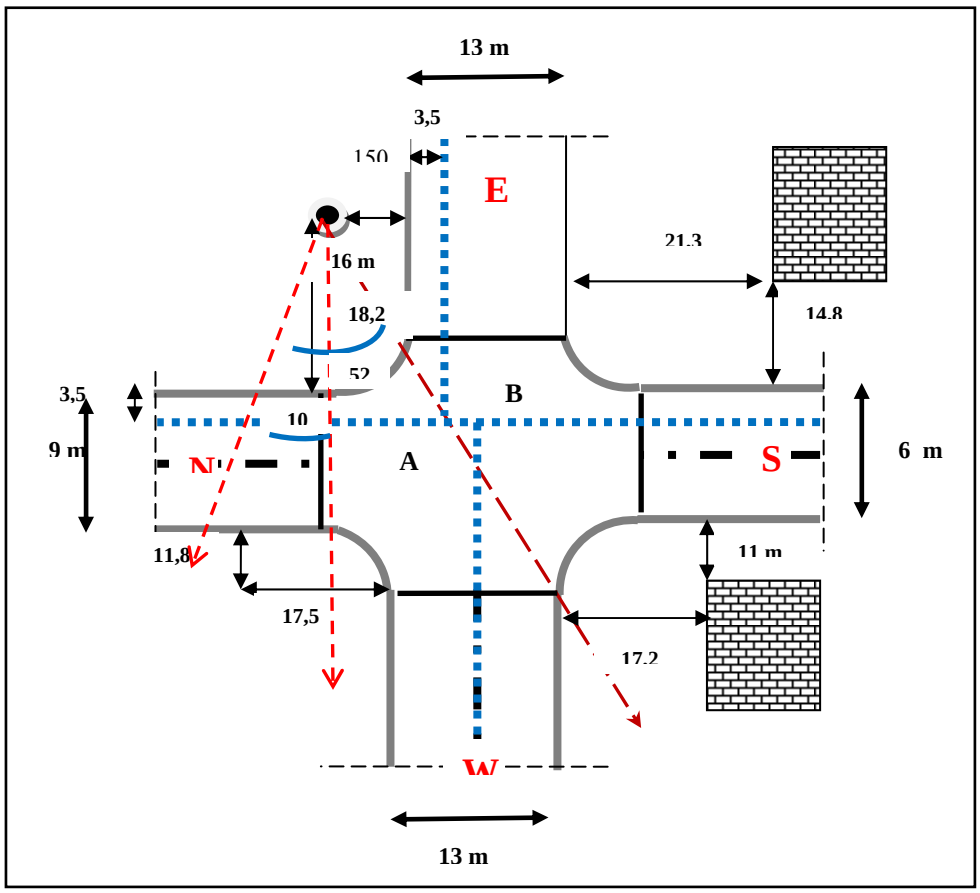
- Jarak antara titik penerima/ reception point (18,2 m), diukur dari sisi yang terdekat dari tepi jalan lengan N tegak lurus terhadap titik R.
- Sudut pandang $\Theta = 52^0$ , diukur dari titik A yaitu titik pertemuan antara perpanjangan garis sumber lengan E dengan garis NS, memutar kea rah jalan lengan N sampai ke posisi pandangan dibatasi oleh tepi ujung bangunan di belakang penerima.

- Sudut pantul Θ = 10 □ yaitu sudut yang ditimbulkan oleh pantulan dari dinding yang berada di seberang jalan dari penerima terhadap lengan W, dibatasi oleh ujung tepi bangunan di seberang jalan lengan N sampai ujung bangunan yang berada di belakang penerima.

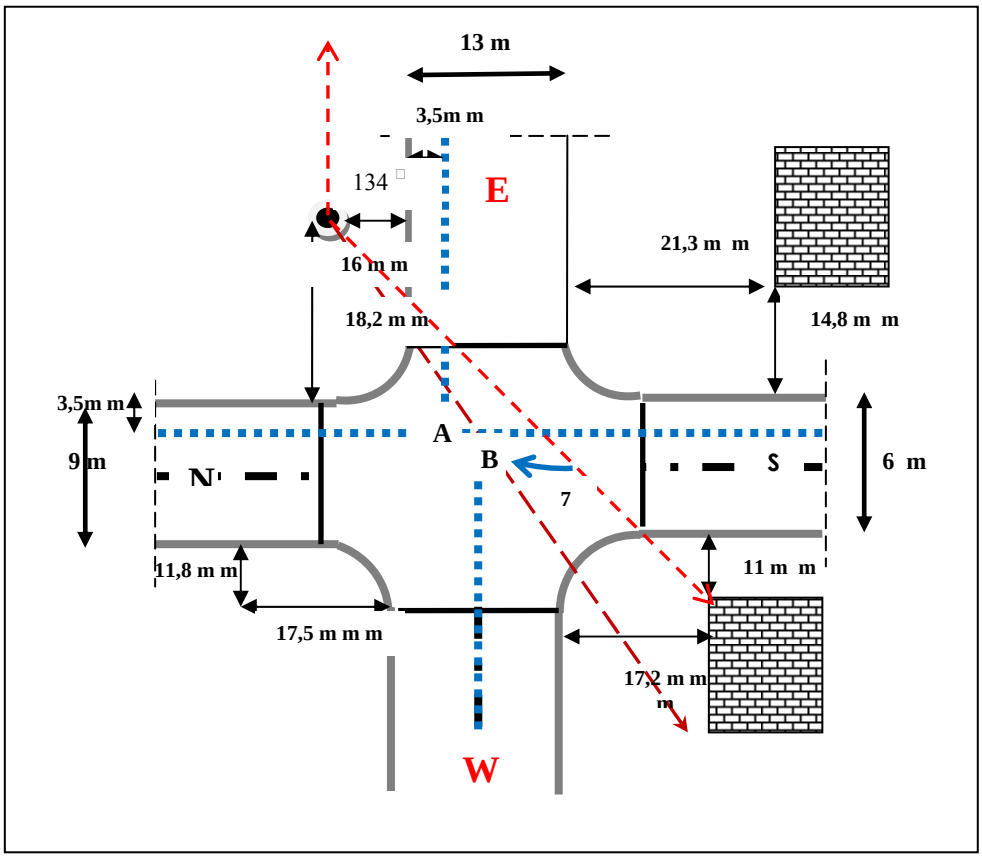
c) Segmen W

Dari gambar ini diketahui :

- Jarak antara titik penerima *Reception Point* (d) adalah 22,5 meter, diukur dari sisi yang terdekat dari tepi jalan lengan W diperpanjang kearah lengan E sehingga tegak lurus terhadap titik R.
- Sudut pandang Θ = 134 □, diukur dari titik B yaitu titik pertemuan antara perpanjangan garis sumber lengan W dengan garis sumber lengan NE, memutar kearah lengan W sampai ke posisi pandangan dibatasi oleh tepi ujung bangunan di seberang jalan penerima yang menghadap jalan lengan W.




Gambar 6. Pembagian Ruas Jalan dalam Beberapa Segmen N




Gambar 7. Pembagian Ruas Jalan dalam Beberapa Segmen W

- Sudut pantul Θ = 7 yaitu sudut yang ditimbulkan oleh pantulan dari dinding yang berada di seberang jalan dari penerima terhadap lengan W, dibatasi oleh tepi ujung tepi bangunan yang berada diseberang arus lalu lintas.

d) Segmen S

Dari gambar 8 diketahui :

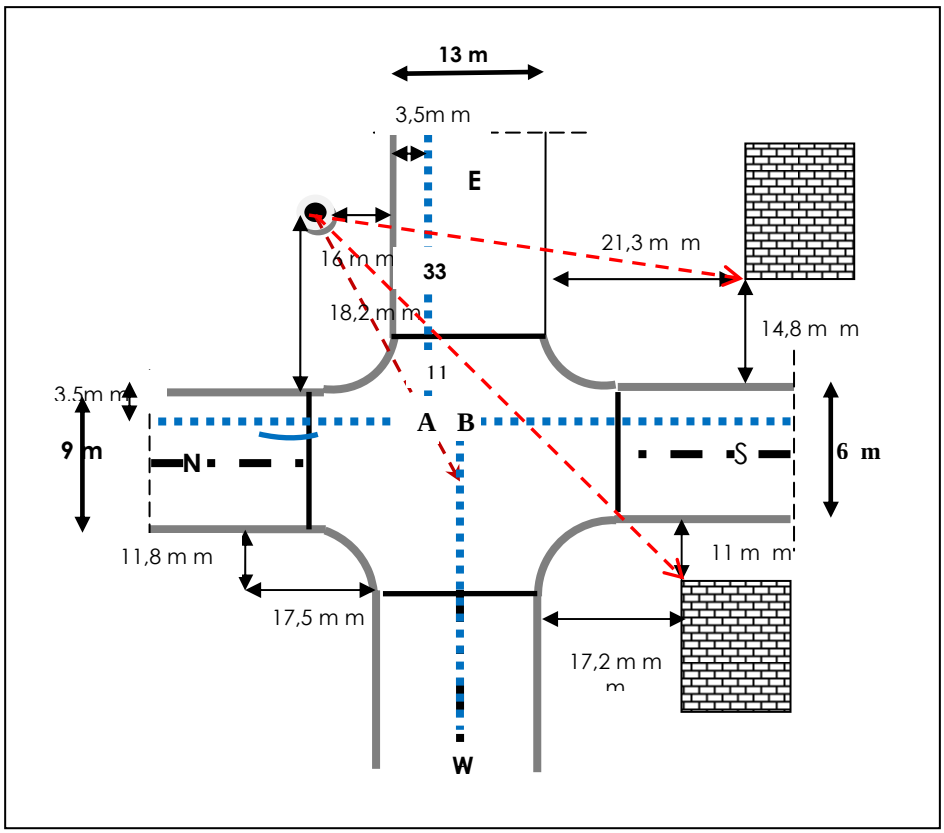
- Jarak antara titik penerima /Reception Point (d) adalah 17,5 meter, diukur dari sisi yang terdekat dari tepi jalan lengan S diperpanjang ke arah lengan N sehingga tegak lurus terhadap penerima/reception point.
- Sudut pandang Θ = 33,diukur dari titik A yaitu titik pertemuan antara perpanjangan garis sumber lengan N dengan garis sumber lengan NS, memutar kea rah lengan S sampai ke posisi pandangan dibatasi oleh tepi ujung bangunan di seberang jalan penerima yang menghadap jalan lengan S.
- Sudut pantul Θ = 11 yaitu sudut yang ditimbulkan pleh pantulan

dari dinding yang berada di seberang jalan dari penerima terhadap lengan S, dibatasi oleh ujung tepi bangunan yang berada di seberang arus lalu lintas.

b. Tahap 2 : Tingkat Kebisingan Dasar

Nilai tingkat kebisingan dasar yang dipersyaratkan untuk diukur adalah berjarak 3,5 meter dari sisi terdekat tepi jalan ke titik penerima, dimana kondisi kecepatan lalu-lalus 75 km/jam tanpa persentase kendaraan berat dan kondisi permukaan jalan datar (V= 75 km/jam, p = 0, G = 0).

Apabila kondisi ini tidak dipenuhi maka kebutuhan koreksi terhadap tingkat kebisingan dasar , secara detail jenis dan pedoman perhitungan besaran masing-masing factor koreksi tingkat kebisngan adalah sebagaimana ditampilkan dalam rumusan berikut:




Gambar 8. Pembagian Ruas Jalan dalam Beberapa Segmen S

a) Segmen E:

- Perkiraan tingkat kebisingan dasar yang disebabkan oleh Volume Lalu-Lintas (Q) selama 18 jam per hari pada ruas jalan MT.Haryono
  Diketahui : Q = 11.954 kend./18 jam/hari
  Penye :
  $L_{10\ (18\text{-jam})}$ = 29,1 + 10 Log $_{10}$ Q dB (A)
  =29,1+10Log(11.954)dB(A )
  = 69,875 dB (A)
- Koreksi terhadap kecepatan lalu-lintas (V) dan persentase kendaraan berat (p %)
  Diketahui : Kecepatan lalu-lintas , V = 23 km/jam
  Persentase kend. berat, p = 1,3 %
  Penye:
  Koreksi= $33\text{Log}_{10}(V+40+500/V)+10.\ \text{Log}_{10}(1+5p/V)-68,8$ B(A)
  = $33.\text{og}_{10}(23+40+500/23)+10\ \text{Log}_{10}(1+5.1,3/23)-68,8$dB(A)
  = - 4,1 dB (A)
- Koreksi terhadap kemiringan Jalan (Gradien)
  Karena jalan datar (G= 0 %) maka tidak ada koreksi terhadap kemiringan jalan (=0)
- Koreksi terhadap pengaruh penutup permukaan jalan
  Karena permukaan Jalan Kedap air (Impervious) dan kecepatan lalu-lintas lebih kecil dari 75 km/jam, maka koreksi = - 1,0 dB(A).
- Tingkat kebisingan Dasar pada segmen E :
  $L_0S$ = 69,87 + -4,1 + 0 +(-1)
  = 64,77 ≈ 64,8 dB (A)

b) Segmen N:

- Perkiraan tingkat kebisingan dasar yang disebabkan oleh Volume Lalu-Lintas (Q) selama 18 jam per hari .
  Diketahui :
  Q = 5837,31 kend. /18 jam/hari
  Penye:
  $L_{10\ (18\text{-jam})}$ = 29,1 + 10 Log $_{10}$ Q dB (A)
  = 29,1 + 10 Log (5837,31) dB (A)
  = 66,76 dB (A)
- Koreksi terhadap kecepatan lalu-lintas (V) dan persentase kendaraan berat (p %)
  Diketahui : Kecepatan lalu-lintas , V = 35 km/jam
  Persentase kend. berat , p = 0,8 %
  Penye:
  Koreksi = $33\text{Log}_{10}(V +40+500/V)+10\ \text{Log}_{10}(1+5p/V)-68,8$ dB(A)
  = 33 $\text{Log}_{10}(30+40+500/30)+10\ \text{Log}_{10}(1+5.0,8\ /30)-68,8$ dB(A)
  = -4,31 dB (A)
- Koreksi terhadap kemiringan Jalan (Gradien)
  Karena jalan datar (G= 0 %) maka tidak ada koreksi terhadap kemiringan jalan (=0)
- Koreksi terhadap pengaruh penutup permukaan jalan
  Karena permukaan Jalan Kedap air (Impervious) dan kecepatan lalu-lintas lebih kecil dari 75 km/jam,
  maka koreksi = - 1,0 dB(A).
- Tingkat kebisingan Dasar pada segmen N :
  $L_0S$ = 66,76 + -4,31 + 0 +(-1)
  = 61,45 ≈ 61,5 dB (A)

c) Segmen W

- Perkiraan tingkat kebisingan dasar yang disebabkan oleh Volume Lalu-Lintas (Q) selama 18 jam per hari .
  Diketahui :
  Q= 12749,04 kend. /18 jam/hari
  Penye:
  $L_{10\ (18\text{-jam})}$ = 29,1 + 10 Log $_{10}$ Q dB (A)
  = 29,1 + 10 Log (12749,04) dB (A)
  = 70,15 dB (A)

- Koreksi terhadap kecepatan lalu-lintas (V) dan persentase kendaraan berat (p %)
  Diketahui:
  Kec.lalu-lintas , V = 22 km/jam
  Persentase kend. berat , p = 1,6 %
  Penye:
  Koreksi = $33\text{Log}_{10}(V +40+500/V)+10 \text{Log}_{10}(1+5p/V)-68,8$ dB(A)
  = $33 \text{Log}_{10}(22+40+500/22)+10 \text{Log}_{10}(1+5.1,6 /22)-68,8$ dB(A)
  = -3,82 dB (A)
- Koreksi terhadap kemiringan Jalan (Gradien)
  Karena jalan datar (G= 0 %) maka tidak ada koreksi terhadap kemiringan jalan (=0)
- Koreksi terhadap pengaruh penutup permukaan jalan.
  Karena permukaan Jalan Kedap air (Impervious) dan kecepatan lalu-lintas lebih kecil dari 75 km/jam maka, koreksi = - 1,0 dB(A).
- Tingkat kebisingan Dasar pada segmen W :
  $L_0S$ = 70,15 + -3,82 + 0 +(-1)
  = 65,33 ≈ 65,3 dB (A)

d) Segmen S:

- Perkiraan tingkat kebisingan dasar yang disebabkan oleh Volume Lalu-Lintas (Q) selama 18 jam per hari .
  Diketahui:
  Q= 3509,24 kend. /18 jam/hari
  Penye:
  $L_{10\ (18\text{-jam})}$ = 29,1 + 10 $\text{Log}_{10}$ Q dB (A)
  = 29,1 + 10 Log (3509,24) dB (A)
  = 64,55 dB (A)

- Koreksi terhadap kecepatan lalu-lintas (V) dan persentase kendaraan berat (p %)
  Diketahui:
  Kec. lalu-lintas, V = 40 km/jam
  Persentase kend.berat , p = 0,6 %
  Penye:
  Koreksi = $33 \text{Log}_{10}(V +40+500/V)+10 \text{Log}_{10}(1+5p/V)-68,8$ dB(A)
  = $33 \text{Log}_{10}(40+40+500/40)+10 \text{Log}_{10}(1+5.0,6 /40)-68,8$ dB(A)
  = -3,60 dB (A)
- Koreksi terhadap kemiringan Jalan (Gradien)
  Karena jalan datar (G= 0 %) maka tidak ada koreksi terhadap kemiringan jalan (=0)
- Koreksi terhadap pengaruh penutup permukaan jalan
  Karena permukaan Jalan Kedap air (Impervious) dan kecepatan lalu-lintas lebih kecil dari 75 km/jam maka, koreksi = - 1,0 dB(A).
- Tingkat kebisingan Dasar pada segmen S:
  $L_0S$ = 64,55 + -3,60 + 0 +(-1)
  = 59,95 dB (A)

Berdasarkan hasil perhitungan untuk masing-masing segmen sesuai dengan factor koreksi masing-masing, maka secara keseluruhan dapat dilihat dalam tampilan tabel 10.

Tabel 10. Rekapitulasi Tingkat Kebisingan Dasar

| | SEGMENT | | | | | SEGMENT | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **E** | **N** | **W** | **S** | | **E** | **N** | **W** | **S** |
| Arus Lalu-Lintas Q (18 jam/hari) | 11954 | 5837,31 | 12749,04 | 3509,24 | L10(18-jam) | 69,875 | 66,76 | 70,15 | 64,55 |

Tabel 10. (lanjutan)

| | SEGMENT | | | | | SEGMENT | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **E** | **N** | **W** | **S** | | **E** | **N** | **W** | **S** |
| Kec.Lalu-lintas V (km/h) | 23 | 35 | 22 | 40 | | | | | |
| Kendaraan Berat P% | 1,3 | 0,8 | 1,6 | 0,6 | Koreksi (db) | -4,1 | -4,31 | -3,82 | -3,6 |
| Gradient G% | 0 | 0 | 0 | 0 | Koreksi (db) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Permukaan Jalan | Impervious | | | | Koreksi (db) | -1,0 | **-1,0** | **-1,0** | **-1,0** |
| **Tingkat Kebisingan Dasar dB(A)** | | | | | | **64,8** | **61,5** | **65,3** | **59,95** |

c. Tahap 3. Perambatan

a) Segmen E:

- Koreksi Jarak terdekat antara sumber dan penerima (d) dan tinggi relative ke sumber (h)
  Diketahui:
  d = 16 meter dan h = 3,5 meter
  Peny:
  $d' = \{( d +3,5)^2 + h^2\}^{0,5}$
  $= \{( 16 +3,5)^2 + 3,5^2\}^{0,5}$
  = 19,81 m maka :
  Koreksi **=** $-10 \text{ Log } _{10}(d'/13,5)$
  $= -10 \text{ Log } _{10}(19,81/13,5)$
  = -1,67 dB (A)
  **≈ -** 1,7 dB (A)
- Koreksi terhadap nilai rata-rata perambatan kebisingan (H) dan penyerapan oleh aspal (I) dianggap tidak ada karena aspal tidak menyerap kebisingan .
- Karena tidak ada tembok penghalang antara sumber dan penerima maka tidak ada koreksi terhadap perambatan kebisingan.
- Dari ketiga koreksi diatas, maka didapat koreksi perambatan pada segmen E
  adalah (S) = - 1,7 + 0 + 0
  = - 1,7 dB(A)

b) Segmen N:

- Koreksi Jarak terdekat antara sumber dan penerima (d) dan tinggi relative ke sumber (h)
  Diketahui : d = 18,2 meter dan h = 3,5 meter
  Peny :
  $d' = \{( d +3,5)^2 + h^2\}^{0,5}$
  $= \{( 18,2 +3,5)^2 + 3,5^2\}^{0,5}$
  = 21,98 m maka :
  $\text{Koreksi} = -10 \text{ Log } _{10}(d'/13,5)$
  $= -10 \text{ Log } _{10}( 21,98/13,5)$
  = -2,12 dB (A) ≈ - 2,1 dB (A)
- Koreksi terhadap nilai rata-rata perambatan kebisingan (H) dan penyerapan oleh aspal (I) dianggap tidak ada karena aspal tidak menyerap kebisingan .
- Karena tidak ada tembok penghalang antara sumber dan penerima maka tidak ada koreksi terhadap perambatan kebisingan.
- Dari ketiga koreksi diatas, maka didapat koreksi perambatan pada segmen E
  adalah (S) = - 2,1 + 0 + 0
  = - 2,1 dB(A)

c) Segmen W:

- Koreksi Jarak terdekat antara sumber dan penerima (d) dan tinggi relative ke sumber (h)

Diketahui: d = 16 meter dan h = 3,5 meter

Peny :

$d' = \{( d +3,5)^2 + h^2\}^{0,5}$

$= \{( 16 +3,5)^2 + 3,5^2\}^{0,5}$

= 19,81 m maka :

Koreksi = $-10 \text{ Log } _{10}(d'/13,5)$

$= -10 \text{ Log } _{10}( 19,81/13,5)$

= -1,67 dB (A) ≈ - 1,7 dB (A)

- Koreksi terhadap nilai rata-rata perambatan kebisingan (H) dan penyerapan oleh aspal (I) dianggap tidak ada karena aspal tidak menyerap kebisingan .
- Karena tidak ada tembok penghalang antara sumber dan penerima maka tidak ada koreksi terhadap perambatan kebisingan.
- Dari ketiga koreksi diatas, maka didapat koreksi perambatan pada segmen E

adalah (S) = - 1,7 + 0 + 0

= - 1,7 dB(A)

d) Segmen S:

- Koreksi Jarak terdekat antara sumber dan penerima (d) dan tinggi relative ke sumber (h)

Diketahui : d = 14,8 meter dan h = 3,5 meter

Peny :

$d' = \{( d +3,5)^2 + h^2\}^{0,5}$

$= \{( 14,8 +3,5)^2 + 3,5^2\}^{0,5}$

= 18,63 m maka :

Koreksi = $-10 \text{ Log } _{10}(d'/13,5)$

$= -10 \text{ Log } _{10}( 18,63/13,5)$

= -1,98 dB (A)

≈ - 1,40 dB (A)

- Koreksi terhadap nilai rata-rata perambatan kebisingan (H) dan penyerapan oleh aspal (I) dianggap tidak ada karena aspal tidak menyerap kebisingan .
- Karena tidak ada tembok penghalang antara sumber dan penerima maka tidak ada koreksi terhadap perambatan kebisingan.
- Dari ketiga koreksi diatas, maka didapat koreksi perambatan pada segmen E

adalah (S) = - 2,0 + 0 + 0

= - 2,0 dB(A)

Berdasarkan hasil perhitungan untuk masing-masing segmen sesuai dengan factor koreksi masing-masing, maka secara keseluruhan dapat dilihat dalam tampilan tabel 11.

Tabel 11. Rekapitulasi Perambatan

| | **SEGMENT** | | | | | **SEGMENT** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **E** | **N** | **W** | **S** | | **E** | **N** | **W** | **S** |
| Jarak horizontal Terdekat d (m) | 16 | 18,2 | **16** | **14,8** | | -1,7 | -2,12 | -1,7 | **-1,4** |
| Tinggi rel ke sumber h (m) | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | Koreksi dB (A) | | | | |
| Tinggi rata-rata dari perambatan H (m) | 0 | 0 | 0 | 0 | Koreksi (db) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Penyerapan permukaan penutup tanah I | | | | | | | | | |
| Perbedaan rintangan jalan (m) | *0* | | | | Koreksi (db) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Koreksi Perambatan dB(A)** | | | | | | **-1,7** | **-2,12** | **-1,7** | **-1,4** |

d. Tahap 4 : Tata Letak Lokasi (*Lay Out*)

a) Segmen E:

- Koreksi akibat pantulan dari bagian depan gedung
  Koreksi akibat pantulan gedung di belakang penerima dianggap terletak 1 m di depan gedung, maka koreksinya ditambahkan sebesar 2,5 dB(A)
- Koreksi akibat pantulan dari gedung yang ada didepannya (Θ')
  Diketahui : - Sudut dari sumber ke penerima = 138°
  - Sudut dari pojok gedung dengan sumber = 42°
  - Sudut pantul dari gedung yang ada diseberang jalan untuk bahian E,
    Θ' = 138° - 42° = 96°,

    Koreksi = 1,5 ( Θ'/Θ) dB (A)
    = 1,5 (96/138) dB (A)
    = 1,04 dB (A)
- Koreksi akibat sudut pandang
  Diketahui sudut pandang (Θ') = 138°
  Koreksi = 10 Log10 (Θ/180 )dB (A)
  = 10 Log (138/180) dB (A)
  = -1,15 ≈ - 1,2 dB (A)
- Dari ketiga koreksi diatas, maka akan didapat koreksi tata letak lokasi pada Segmen E
  = 2,5 + 1,04 + (-1,2) = 2,34 dB (A)

b) Segmen N:

- Koreksi akibat pantulan dari bagian depan gedung
  Koreksi akibat pantulan gedung di belakang penerima dianggap terletak 1 m di depan gedung, maka koreksinya ditambahkan sebesar 2,5 dB(A)
- Koreksi akibat pantulan dari gedung yang ada didepannya (Θ')
  Diketahui : - Sudut dari sumber ke penerima = 52°
  - Sudut dari pojok gedung dengan sumber = 52°
  - Sudut pantul dari gedung yang ada diseberang jalan = 10°

  Koreksi = 1,5 ( Θ'/Θ) dB (A)
  = 1,5 (10/52) dB (A)
  = 0,29 dB (A)
- Koreksi akibat sudut pandang
  Diketahui sudut pandang (Θ')= 52°
  Koreksi = 10 Log10 (Θ/180 )dB (A)
  = 10 Log (52/180) dB (A)
  = -5,39 ≈ - 5,4 dB (A)
- Dari ketiga koreksi diatas, maka akan didapat koreksi tata letak lokasi pada Segmen E
  = 2,5 + 0,29 + -5,4 = -2,61 dB (A)

c) Segmen S:

- Koreksi akibat pantulan dari bagian depan gedung
  Koreksi akibat pantulan gedung di belakang penerima dianggap terletak 1 m di depan gedung, maka koreksinya ditambahkan sebesar 2,5 dB(A)
- Koreksi akibat pantulan dari gedung yang ada didepannya (Θ')
  Diketahui : - Sudut dari sumber ke penerima = 33°
  - Sudut dari pojok gedung dengan sumber = 33°
  - Sudut pantul dari gedung yang ada diseberang jalan = 11°

  Koreksi = 1,5 ( Θ'/Θ) dB (A)
  = 1,5 (11/33) dB (A)
  = 0,5 dB (A)
- Koreksi akibat sudut pandang
  Diketahui sudut pandang (Θ')=33°
  Koreksi = 10 Log10 (Θ/180 )dB (A)
  = 10 Log (33/180) dB (A)
  = -7,37 ≈ - 7,37 dB (A)
- Dari ketiga koreksi diatas, maka akan didapat koreksi tata letak lokasi pada Segmen E
  = 2,5 + 0,5 + -7,37 = -4,37 dB (A)

d) Segmen W:

- Koreksi akibat pantulan dari bagian depan gedung

Koreksi akibat pantulan gedung di belakang penerima dianggap terletak 1 m di depan gedung, maka koreksinya ditambahkan sebesar 2,5 dB(A)

- Koreksi akibat pantulan dari gedung yang ada didepannya (Θ')
  Diketahui : - Sudut dari sumber ke penerima = 134
  - Sudut dari pojok gedung dengan sumber = 134
  - Sudut pantul dari gedung yang ada diseberang jalan = 7
  Koreksi = 1,5 ( Θ'/Θ) dB (A)
  = 1,5 (7/134) dB (A)
  = 0,09 dB (A)
- Koreksi akibat sudut pandang
  Diketahui sudut pandang (Θ')=134
  Koreksi = 10 Log10 (Θ/180 )dB (A)
  = 10 Log (134/180) dB (A)
  = -1,28 ≈ - 1,3 dB (A)
- Dari ketiga koreksi diatas, maka akan didapat koreksi tata letak lokasi pada Segmen E
  = 2,5 + 0,08 + -1,3 = 1,28 dB (A)

Berdasarkan hasil perhitungan untuk masing-masing segmen sesuai dengan factor koreksi masing-masing, maka secara keseluruhan dapat dilihat dalam tampilan tabel 12.

e. Tingkat kebisingan gabungan

Berdasarkan Gambar 4 , Karena memiliki kontribusi tersebesar maka Bagian /Segmen E dijadikan patokan dalam perhitungan Tingkat Kebisingan Gabungan.

a) Segmen W terhadap E
ΔW-E = 65,3 – 64,8 = 0,5
- ada sumbu X, cari nilai Δ = 0,5
- Dari titik perpotongan , tarik garis ke sumbu Y, maka akan diperoleh 2,7 dB (A)

b) Segmen W terhadap N:
ΔW-N = 65,3 – 61,5 = 3,8
- Pada sumbu X, cari nilai Δ = 3,8
- Dari titik perpotongan , tarik garis ke sumbu Y, maka akan diperoleh 1,5 dB (A)

c) Segmen W terhadap S
ΔW-N = 65,3 – 59,95 = 5,35
- Pada sumbu X, cari nilai Δ = 5,35
- Dari titik perpotongan, tarik garis ke sumbu Y, maka akan diperoleh 1,1 dB(A)

Maka Tingkat Kebisingan Gabungan dengan menggunakan Gambar 3.4 adalah

$L_{gab}$ = 2,7 + 1,5 +1,1 + 65,3
= 70,6 dB(A) ≈ 71 dB (A)

Tabel 12. Rekapitulasi Faktor Koreksi

| | SEGMENT | | | | | SEGMENT | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **E** | **N** | **W** | **S** | | **E** | **N** | **W** | **S** |
| Bagian Depan gedung | | | | | Koreksi dB (A) | +2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Sudut dari bangunan di seberang jalan {θ) | 96 | 10 | 11 | 7 | Koreksi Pantulan (db) | 1,04 | **0,29** | **0,5** | **0,09** |
| Sudut Pandang Segmen | 138 | 52 | 33 | 134 | Koreksi dB (A) | -1,2 | -5,4 | -7,37 | 1,3 |
| **Koreksi Site Layout** | | | | | | 2,34 | -2,61 | -4,37 | 1,28 |

Berdasarkan Rumus (Formula II):

a) Segmen E:
Lw = 64,8 + (-1,7) + 2,34
= 65,44 dB (A)

b) Segmen N:
Lw = 61,5 + (-2,12) + (-2,61)
= 56,77 dB (A)

c) Segmen W:
Lw = 65,3 + (-1,7) + ( -4,37)
= 59,23 dB (A)

d) Segmen S:
Lw = 59,95 + (-1,4) + (1,28)
= 59,83 dB (A)

Maka Tingkat Kebisingan Gabungan dengan menggunakan Rumus (Formula II) adalah:

Lgab= 10 Log $_{10}$ (∑ Antilog $_{10}$ (Ln/10) dB (A)
=10 Log $_{10}$ (( Antilog $_{10}$ (65,44/10) + (Antilog $_{10}$ (56,77/10) +(Antilog $_{10}$ (59,23/10)+Antilog$_{10}$ (59,83/10))
= 67,615 dB (A)

Berdasarkan hasil perhitungan untuk masing-masing tahap sesuai dengan factor segmen masing-masing, maka secara keseluruhan dapat dilihat dalam tabel 13.

3.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kebisingan yang dilakukan pada persimpangan yang menggunakan alat pemberi isyarat lalu lintas dengan menggunakan /mengikuti prosedur yang diterapkan di Inggris diperoleh :

a. Tahap pembagian segmen dilakukan berdasarkan jumlah lengan simpang, dimana penentuan sumber bunyi, penerima sumber bunyi, sudut penerima sumber bunyi dan sudut pantul merupakan elemen yang penting dalam tahap ini.
b. Pada tahap perhitungan tingkat kebisingan dasar komponen arus lalu-lintas dan kecepatan lalulintas memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap nilai kebisingan, dimana semakin meningkat factor ini maka tingkat kebisingan semakin besar. Berdarkan standar getaran yang diterapkan di UK, bahwa tingkat kecepatan kendaraan yang melaju pada simpang ini antara 6 – 10 m/s, masih dapat berlaku untuk gedung-gedung arsitektural dan structural, tetapi pada tingkat kecepatan tersebut memberikan pengaruh gangguan terhadap orang di dalam gedung , jalan dan jembatan. Koreksi terhadap kemiringan jalan dan jenis perkerasan jalan dianggap nol, karena jalan dianggap memiliki tingkat kemiringan standar jalan dan jenis lapisan permukaan menggunakan bahan yang kedap air *(asphalt)*.

Tabel 13. Rekapitulasi Tingkat Kebisingan Keseluruhan

| **Keterangan** | **SEGMENT** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **E** | **N** | **W** | **S** |
| Tingkat Kebisingan Dasar dB (A) | 64,8 | 61,5 | 65,3 | 59,95 |
| Koreksi Perambatan dB(A) | -1,7 | -2,21 | -1,7 | -1,4 |
| Koreksi Layout di Lapangan | 2,34 | -2,61 | -4,37 | 1,28 |
| Kebisingan yang terjadi (Gambar 3.4) dB (A) | 65,44 | 56,77 | 59,23 | 59,83 |
| Tingkat Kebisingan Gabungan dB (A) | 67,615 | | | |

c. Pada tahap koreksi perambatan, semakin besar jarak dari sumber bunyi ke penerima maka tingkat koreksinya terhadap tingkat kebisingan gabungan semakin semakin besar, karena jarak yang jauh akan mengurangi kebisingan akibat bunyi yang merambat di udara. Koreksi terhadap penyerapan aspal dan tembok penghalang di depan penerima bunyi dianggap nol, sedangkan jika permukaan jalan menggunakan *rigid pavement* dan terdapat penghalang di depan sumber bunyi semacam pagar, maka akan ditentukan berdasarkan persamaan yang terdapat dalam peraturan " *Calculation of Road Traffic Noise* .
d. Pada tahap Koreksi terhadap *Lay out*, semakin besar sudut pandang dan sudut pantul dari gedung yang berada diseberang jalan maka akan mengurangi tingkat kebisingan yang terjadi. Jika pada salah satu lengan tidak terdapat gedung yang menjadi sudut pantul maka sudutnya di anggap nol. Pada tahap ini, sudut yang menjadi acuan adalah bagian ujung dari gedung terhadap sumber bunyi.
e. Pada tahap tingkat kebisingan gabungan, merupakan tahap yang mengabungkan Tingkat kebisingan dasar, Koreksi dan Kebisingan yang di hitung berdasarkan Grafik pada gambar 3.4. Nilai Kebisingan Gabungan yang diperoleh sebesar 67,615 dB(A), masih berada dalam ambang batas untuk peruntukan kawasan/ lingkungan berdasarkan KepMenLH dalam Kategori D (≤ 70 dB (A)) .

## 4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kebisingan yang dilakukan pada persimpangan Ade-Swalayan yang menggunakan alat pemberi isyarat lalu-lintas dengan menggunakan prosedur yang diterapkan di Inggris sebagaimana Transport-Welsh Office,HMSO, 1988 dapat disimpulkan:

a. Prediksi Tingkat kebisingan Gabungan adalah sebesar 67,615 dB (A) yang masih aman bagi daerah perniagaan/*centra bisnis*.
b. Kontribusi terbesar adalah bersumber dari segmen W yang merupakan jalur utama perniagaan.

4.2 Saran

Agar kebisingan tidak mengganggu kesehatan atau membahayakan perlu diambil tindakan seperti penggunaan peredam pada sumber bising, penyekatan, pemindahan, pemeliharaan, penanaman pohon, pembuatan bukit buatan ataupun pengaturan tata letak ruang dan penggunaan alat pelindung diri sehingga kebisingan tidak mengganggu kesehatan atau membahayakan.

## 5. Daftar Pustaka

Croome, D.J., and Mashrae, 1977, *Noise Buildings and People*, Pergamon Press, Oxford.

Departement of Transport,1988, *Calculation of Road Traffic Noise Levels*, HMSO, London

Menteri Lingkungan Hidup, 1996, *Kep-48/MENKLH/1996 tentang Baku tingkat kebisingan peruntukan kawasan/lingkungan.*

Sharp,C. and Jenning,T., 1976, *Transport and the Environment*, Leicester University Press, Leicester.