

BAB V

ANALISIS

Dari hasil pengumpulan data dilapangan dapat dilihat perbedaan hasil pengukuran dan persepsi penghuni dalam menghadapi kebisingan. Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kenyamanan siswa dalam belajar mengajar di kelas. Aktifitas belajar mengajar di kelas yang dilakukan oleh siswa memerlukan suatu ruang yang nyaman khususnya kenyamanan di dalam kelas dari bising pesawat.

Penelitian tentang kebisingan ini menitikberatkan pada perlindungan terhadap bahan bukaan dinding, antara lain pintu, jendela, dan ventilasi, dimensi dan tipe bukaan, lay out dan jarak bangunan terhadap sumber bising, serta pengendalian bising pada vegetasi dan barrier.

Berdasarkan kesimpulan survey lapangan dan pengumpulan data-data yang ada, maka hasil data yang mempengaruhi kenyamanan bagi siswa yang sedang belajar dikelas akibat penyebaran bising yang ada, akan dianalisis berdasarkan permasalahan yang ada. Sehingga tahap analisis ini akan mencari perhitungan serta pengaruh hal-hal sebagai berikut :

1. Analisis jarak dan layout bangunan berdasarkan sumber bising yang ada
 - a) Perhitungan jarak dan layout bangunan terhadap bising pesawat dan jalan raya.
 - b) Analisis layout bangunan berdasarkan perhitungan yang telah diperoleh.
2. Analisis dimensi, tipe, dan bahan bukaan : jendela, pintu, dan ventilasi pada bangunan, yang meliputi :
 - a) Analisis dimensi, tipe, dan bahan bukaan : jendela, pintu, dan ventilasi terhadap sumber bising
 - b) Analisis perlindungan getaran pada bukaan : jendela dan ventilasi terhadap sumber bising.

c) Analisis perbandingan dimensi serta bahan bukaan terhadap dimensi dinding bangunan

3. Analisis pengaruh pengendalian bising pada vegetasi dan barrier

Berdasarkan hasil survey lapangan yang telah ada maka didapat hasil lapangan yang berupa :

1. Luas bangunan serta luasan tiap ruangan
2. Dimensi, tipe dan bahan bukaan : pintu, jendela, dan ventilasi.
3. Sebaran sumber bising
4. Kurangnya perlindungan getaran terhadap bukaan : jendela, dan ventilasi.

Sehingga dari kesimpulan hasil lapangan tersebut akan dilakukan proses analisis untuk menguraikan permasalahan berdasarkan hasil survey lapangan. Dari tahap-tahap diatas diharapkan akan mendapat hal-hal sebagai berikut :

1. Lay out fungsi area bangunan yang dipertahankan dan yang berubah.
2. Dimensi, tipe dan bahan bukaan : pintu, jendela, dan ventilasi yang paling baik dalam mereduksi bising dari luar
3. Mengadakan perlindungan getaran pada jendela, dan ventilasi yang sesuai dengan tingkat kebisingan yang ada.

5.1. ANALISIS JARAK DAN LAY OUT BANGUNAN BERDASARKAN SUMBER BISING YANG ADA

Sebuah layout bangunan pendidikan yang kondusif adalah penataan bangunan yang mempertimbangkan seminimal mungkin pengaruh sumber bising yang ada. SD Negeri I Adisutjipto ini memiliki lay out bangunan yang kurang terencana dengan baik karena daerah privat (ruang kelas) terletak dekat jalan, sedangkan area publik terletak jauh dari jalan. Pada kasus ini, perhitungan mengenai intensitas/kekuatan suara yang berasal dari pesawat tidak bisa dianalisis secara relevan, hal ini menjadi hambatan bagi peneliti dalam mengasumsikan jarak antar sumber bising pesawat dengan penerima, sehingga dalam perhitungan kali ini mengambil sumber kebisingan dari pesawat dan jalan raya pada sampel ruang kelas, dengan mengasumsikan jarak antar sumber bising dengan penerima adalah 4 m dari jalan raya, hal ini sesuai dengan rumus $I = P/4\pi r^2$, dimana I adalah

intensitas suara, P adalah energi sumber suara, dan r adalah jarak antar sumber dengan penerima.

o **Analisis Perhitungan Jarak dan Lay out Bangunan Terhadap Bising Pesawat dan Jalan Raya.**

Untuk mengetahui sejauh mana bising yang masuk pada bangunan SDN I Adisutjipto sebagai bangunan yang dipertahankan, maka berdasarkan rumus tersebut diatas akan didapat sebuah hasil, sebagai berikut :

Diketahui : - Energi sumber suara (P) yang masuk pada bangunan yang berasal dari jalan dan pesawat diambil pada titik rata-rata tingkat kebisingan tertinggi dalam kondisi pintu, jendela tertutup, ventilasi terbuka sebagian sebesar 80 dB.

- Jarak antara sumber bising dengan penerima (r) diasumsikan 4 m

Dicari : - intensitas/kekuatan suara (I) yang berasal dari pesawat dan jalan

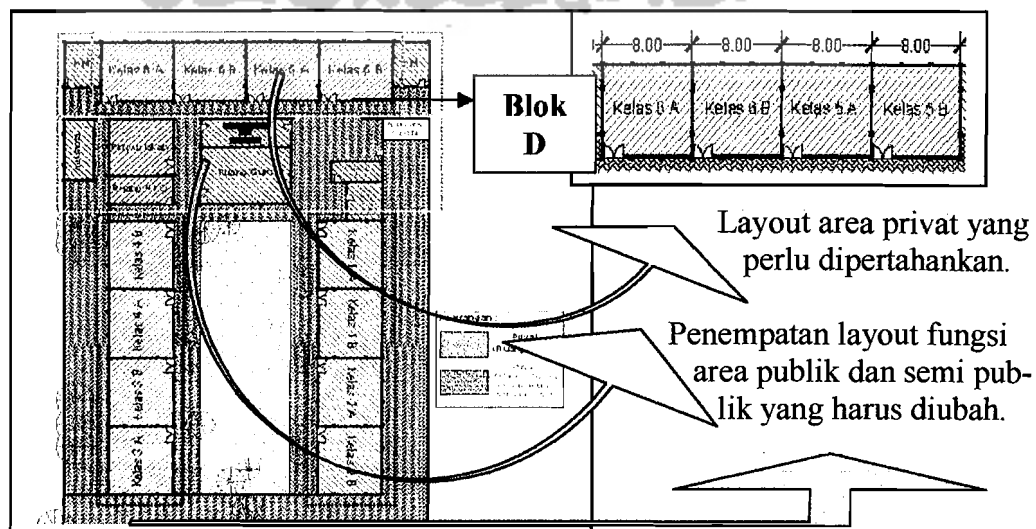
Maka perhitungannya : $I = P/4pr^2$

$$I = 80/4p \times (4)^2 = 1,25 p$$

Jadi dari hasil perhitungan diatas dapat diketahui bahwa intensitas /kekuatan yang berasal dari pesawat dan jalan mempunyai kekuatan 1,25 p dengan jarak diasumsikan 4m dari sumber bising. Ruang kelas yang berada pada bangunan ini lebih bising dibandingkan ruang lain, karena lay out area privat berada dekat dari jalan.

Gambar 5.1 Pengaruh Bising Jalan Terhadap Lay Out Ruang

Sumber : Hasil Analisis, Juli 2006



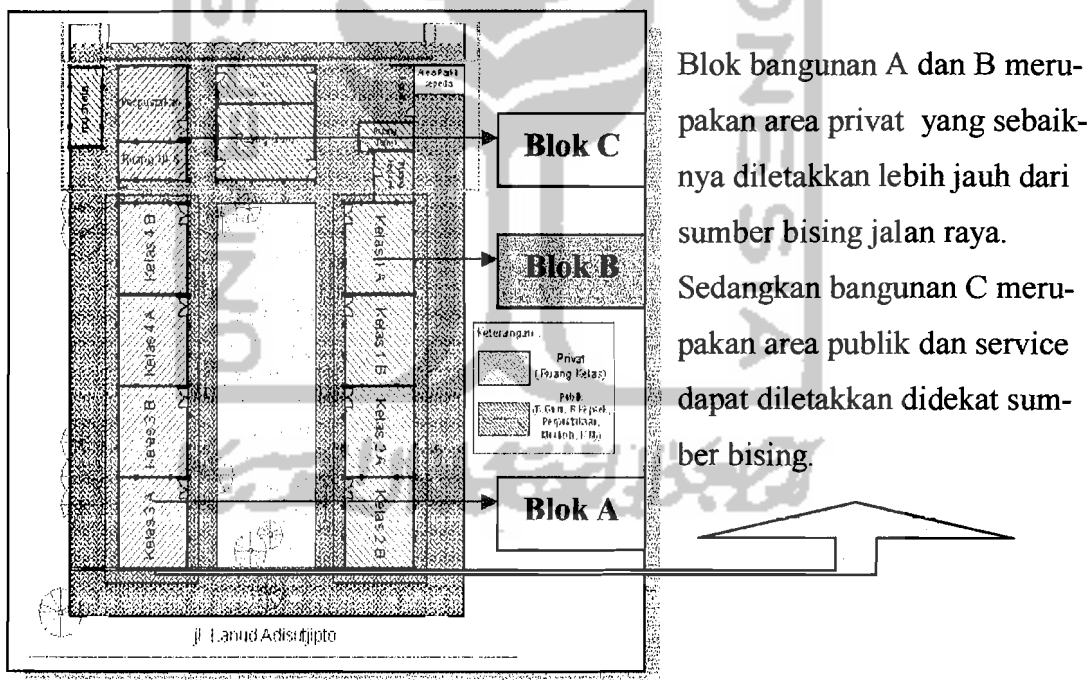
o **Analisis Lay Out bangunan berdasarkan perhitungan yang telah diperoleh**

Agar kebisingan pada bangunan sekolah dapat terkendali maka yang pertama harus diperhatikan adalah lay out bangunan, karena lay out bangunan yang baik adalah yang memperhatikan penataan ruang area privat, area publik, dan area service dengan baik.

Pada sekolah ini pengaturan layout bangunannya masih kurang baik karena ada sebagian ruang-ruang dalam bangunan seperti ruang kelas dimana berhadapan dengan sumber bising yaitu jalan raya, sehingga bangunan area privat tersebut seolah-olah menerima bising yang ada. Lihat gambar 5.2

Gambar 5.2 Analisis situasi layout bangunan SDN I Adisutjipto

Sumber : Hasil analisis, 2006



Blok bangunan A dan B merupakan area privat yang sebaiknya diletakkan lebih jauh dari sumber bising jalan raya. Sedangkan bangunan C merupakan area publik dan service dapat diletakkan didekat sumber bising.

Sehingga dari perhitungan dan analisis diatas dapat disimpulkan suatu analisis layout ruang yang paling optimal pada kasus SDN I Adisutjipto adalah :

Pembagian ruang-ruang harus sesuai dengan fungsinya sehingga nantinya ruang-ruang yang ada bermanfaat, dengan cara meletakkan ruang privat yaitu ruang kelas jauh dari bising jalan raya, sedangkan ruang publik dan ruang service diletakkan lebih dekat dengan sumber bising (lihat gambar 5.1 dan 5.2). Pada

gambar tersebut dapat dilihat bangunan yang dipertahankan dan sekaligus sebagai konstanta adalah bangunan pada blok D yaitu kelas 6 dan kelas 5, hal ini dikarenakan kelas pada posisi tersebut adalah kelas yang paling minim dalam mereduksi kebisingan yang ada sehingga bangunan tersebut tetap dipertahankan.

Pada kasus penelitian ini, SDN I Adisutjipto memiliki keterbatasan lahan, sehingga dalam mengubah penataan lay out diperlukan pengurangan dimensi pada beberapa ruangan, sehingga dapat merealisasikan lay out bangunan berdasarkan fungsi ruang masing-masing, dimana area privat sebaiknya berada jauh dari sumber bising, sedangkan area publik dan service diletakkan dekat sumber bising. Penjelasan tentang perubahan dimensi sebagian ruangan terhadap sumber bising dapat dilihat di Bab VI Rekomendasi desain.

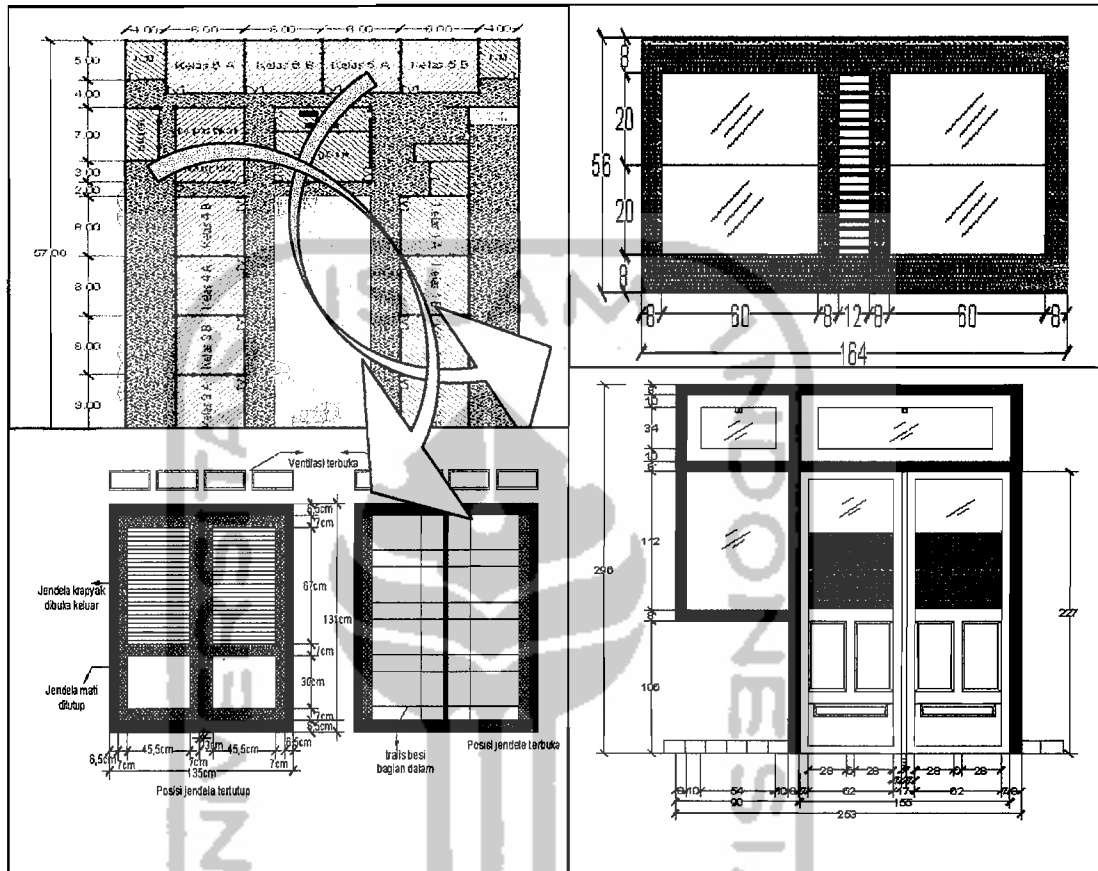
Pada bangunan blok A dan B walaupun tetap berada pada posisi lay out semula dekat sumber bising, namun pada bukaannya telah ditempatkan pada orientasi yang baik, yaitu pada sisi timur dan barat, dimana sumber bising dari jalan berada di selatan bangunan. Penjelasan tentang orientasi perletakkan bukaan terhadap sumber bising dapat dilihat di Bab VI Rekomendasi desain.

5.2. ANALISIS DIMENSI, TIPE, DAN BAHAN BUKAAN TERHADAP BANGUNAN

Jendela dan pintu adalah bidang dinding yang membentuk ruang pada bangunan, dan merupakan elemen transisi dari desain arsitektur dan interior yang menghubungkan, baik secara visual dan fisik, satu ruang ke ruang lain maupun bagian dalam dengan luar. Sedangkan ventilasi terbentuk karena adanya bukaan jendela, bahkan dalam keadaan tertutup jendela adalah sumber perolehan udara. Kehadiran jendela, pintu, dan ventilasi juga sekaligus menjadi titik kritis masuknya kebisingan didalam bangunan. Model jendela terbuka terbuat dari bahan kayu berdesain krapyak mampu memperpanjang jalannya gelombang suara sekaligus mampu menyerap suara yang jatuh pada permukaannya dapat menurunkan kebisingan yang masuk ke dalam bangunan (Mediastika,2005).

Dibawah ini akan dijelaskan analisis tipe dan bahan bukaan yang ada pada masing-masing ruang sampel.

Gambar 5.3 Analisis Desain Bukaan : Jendela, Pintu, dan Ventilasi yang ada pada tiap ruang sampel terhadap Sumber Bising



Sumber : Hasil Analisis, Juli 2006

5.2.1. Analisis Dimensi, Tipe dan Bahan bukaan : jendela, pintu, dan ventilasi terhadap sumber bising

Pada bangunan SDN I Adisutjipto ini memiliki dimensi, tipe dan bahan jendela dan ventilasi yang berbeda, yaitu :

- o Ruang Kelas, terbagi menjadi 2 tipe : a). 2 Jendela mati dengan dimensi masing-masing 0,62m x 1,12m dan ventilasi mati dengan dimensi 0,7m x 0,54m.
- b). Jendela berdisain shading atau jendela ayun dengan dimensi 0,7m x 1,12m dan 2 ventilasi hidup masing-masing berdimensi 0,62m x 0,54m. Bahan yang digunakan pada jendela dan ventilasi adalah kaca dengan ketebalan 3 mm, serta kusen berbahan kayu. Sedangkan untuk Pintu berdisain 2 bukaan daun pintu berbahan kayu panil dan kaca dengan ukuran 1,55m x 2,27m. Pada ruang

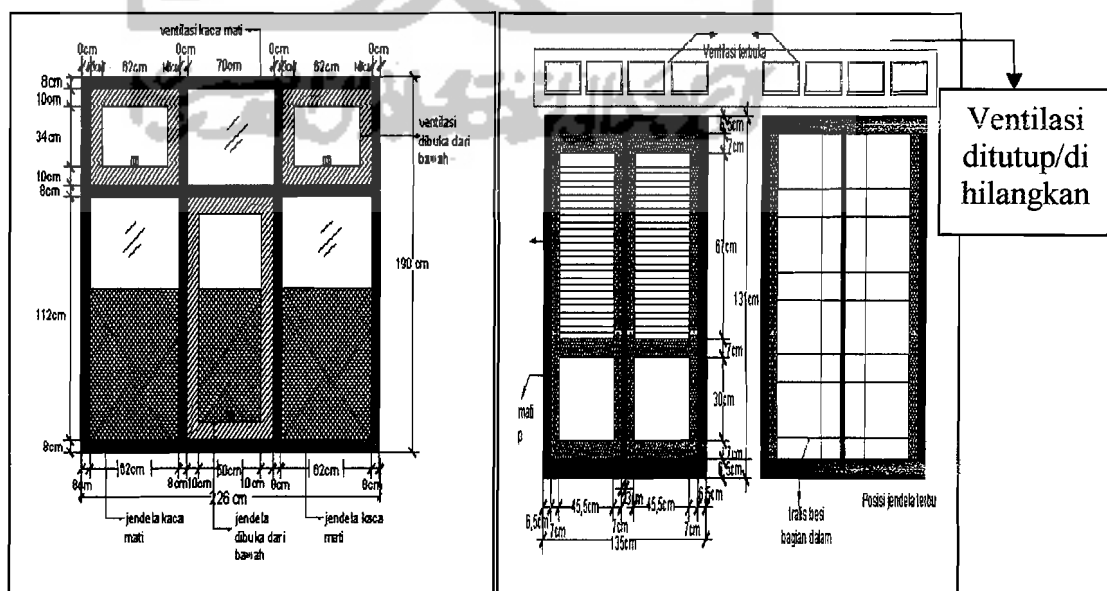
perpustakaan memiliki ventilasi mati berbahan kaca ganda dengan tebal 4mm jarak antar kaca 20 cm memiliki dimensi 1,44m x 0,56m.

- o Ruang guru, terbagi menjadi 3 desain : a). 2 Jendela mati dengan dimensi masing-masing 0,62m x 1,12m dan ventilasi mati berdimensi 0,7m x 0,54m. b). Jendela hidup dengan dimensi 0,7m x 1,12m dan 2 ventilasi hidup masing-masing berdimensi 0,62m x 0,54m. c). Jendela krapyak dengan dimensi 1,35m x 1,31m berbahan kayu. Sedangkan untuk ventilasi memiliki dimensi 1,64m x 0,56m dengan tebal kaca ganda 4mm jarak antar kaca 20cm. Sedangkan untuk pintu berdesain 1 bukaan daun pintu berbahan kayu panil dengan ukuran 0,75m x 2,27m

Untuk desain jendela yang sama yaitu jendela mati pada ruang guru terletak pada selatan bangunan, sedangkan pada ruang kelas dan perpustakaan untuk jendela mati menghadap pada timur dan barat bangunan. Bahan penutup jendela dari kedua desain yang sama ini terbuat dari kaca bening dengan bingkai kayu. Pada bukaan pintu memiliki dimensi dan desain yang sama pada ruangan guru dan perpustakaan dengan jenis 1 daun pintu panil dari bahan kayu, memiliki dimensi 0,75m x 2,27m.

Gambar 5.4 Tipe Jendela dan Ventilasi pada Bangunan yang dipertahankan dan tidak dipertahankan

Sumber : Hasil Analisis, Juli 2006



Pada gambar 5.4, yaitu jendela yang pertama, ventilasi tidak terpisah dari jendela, ventilasi tersebut memiliki perbedaan ukuran, untuk ventilasi kaca terbuka berdisain shading memiliki dimensi 0,7m x 1,12m, sedangkan ventilasi kaca mati memiliki dimensi 0,7m x 0,54m (pada bagian tengah ventilasi berukuran lebih kecil dari ventilasi kanan dan kirinya), hal ini juga terjadi pada dimensi dari tipe jendela. Keunikan jendela tersebut pada kondisi daun jendela dan ventilasi tertutup ini seperti model jendela mati. Tetapi jika penghuni ingin memasukkan udara dalam ruang, daun pintu jendela dan ventilasi yang berdisain shading dapat dibuka menyerupai jendela ayun. Jadi ruangan yang menggunakan tipe bukaan seperti gambar 5.4. yang pertama dapat dikatakan kedap suara dari bising apabila kondisi semua bukaan dalam keadaan tertutup. Tetapi untuk mereduksi getaran belum sepenuhnya baik karena tidak memiliki perlindungan karet pada tiap bukaan yang ada.

Bukaan yang dapat mengendalikan kebisingan adalah jendela yang dapat memantulkan suara atau menghambat jalannya suara yang masuk dalam sebuah bangunan. Jendela yang dapat memantulkan suara adalah jendela dengan model memiliki kisi-kisi/krapyak, yang mana dari pengaturan perletakkan kisi-kisi nantinya akan meminimalkan suara yang masuk tapi masih memberikan sirkulasi udara yang bagus. Pada SDN I Adisutjipto ini penggunaan jendela dengan model kisi-kisi/krapyak hanya terdapat pada ruangan guru. Dibawah ini akan dijelaskan penggunaan tipe bukaan yang ada pada tiap ruang sampel.

1. Ruang Guru

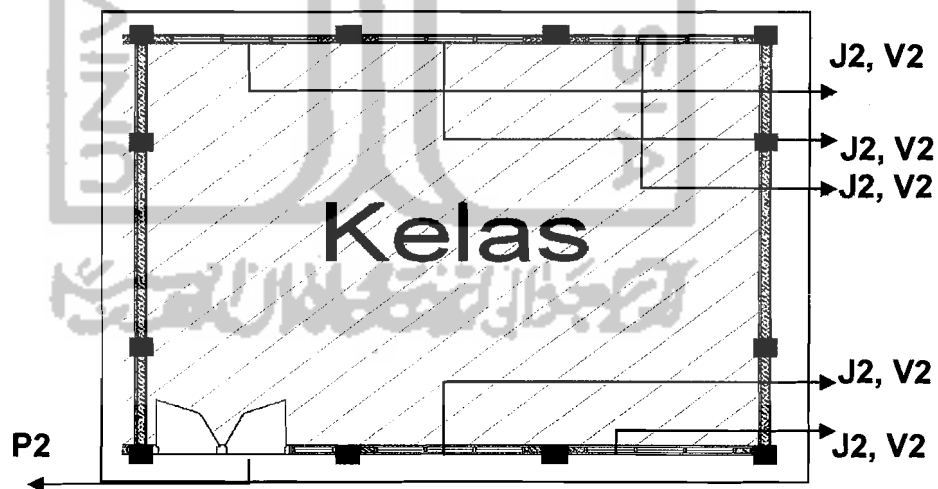
Gambar 5.5.a. Analisis Tipe Bukaan pada Ruang Guru



				insulasi dinding. Penurunan ini tergantung pada rasio luasan jendela terhadap dinding bata, model jendela, serta bahan panil pengisi jendela.
4.		✓	—	P1, merupakan Pintu berdesain 1 bukaan daun pintu berbahan kayu panil.

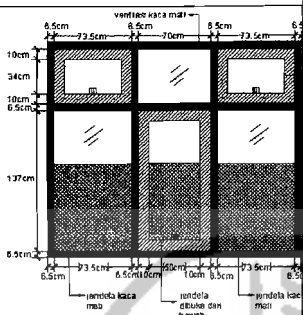
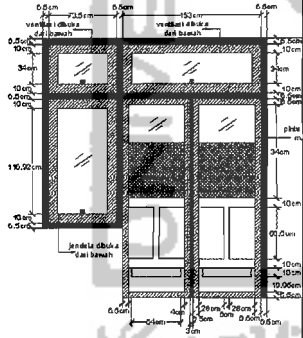
2. Ruang Kelas 2, 3, dan 4

Gambar 5.5.b. Analisis Tipe Bukaan pada Ruang Kelas



Tabel V.1.b. Analisis Tipe dan Bahan Bukaan pada Ruang Kelas
 beserta Keterangannya

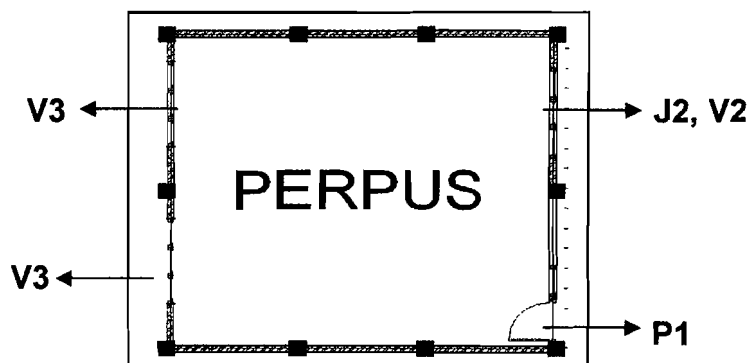
Sumber : Hasil Analisis, 2006

No	Tipe Bukaannya	Rekomendasi		Keterangan
		dipertahankan	Tidak dipertahankan	
1.		✓	—	<p>J2 dan V2, merupakan jendela dan ventilasi yang memiliki 2 tipe yaitu masif/mati dan hidup dengan bentuk shading/jendela ayun (engsel dikiri dan kanan), menggunakan bahan kaca dengan ketebalan kaca 3mm.</p> <p><u>Catatan</u> : pada rekomendasi, tipe bukaan tetap dipertahankan, namun bahan kayu diganti dengan aluminium agar dapat dipasang karet sebagai pelindung getaran pada tiap bukaan yang ada, dimensi bukaan juga sedikit diperkecil.</p>
2.		✓	—	<p>P2, merupakan pintu berdesain 2 bukaan daun pintu berbahan kayu panel dan kaca.</p>

*Keterangan : Tipe dan bahan bukaan pada tiap kelas semua sama

3. Ruang Perpustakaan

Gambar 5.5.c. Analisis Tipe Bukaannya pada Ruang Kelas



Tabel V.1.c. Analisis Tipe dan Bahan Bukaan pada Ruang Perpustakaan beserta Keterangannya
 Sumber : Hasil Analisis, 2006

No	Desain Bukaan	Rekomendasi		Keterangan
		dipertahankan	Tidak dipertahankan	
1.		-	✓	<p>J2 dan V2, merupakan jendela dan ventilasi yang memiliki 2 tipe yaitu masif/mati dan hidup dengan bentuk shading/jendela ayun (engsel dikiri dan kanan), menggunakan bahan kaca dengan ketebalan kaca 3 mm. Catatan : Pada tipe jendela ini tidak dipertahankan, tipe jendela pada rekomendasi nanti diganti menjadi tipe jendela mati, dengan bahan dari almunium agar dapat dipasang karet sebagai pelindung getaran serta dimensi diperkecil.</p>
2.		✓	-	<p>P1, merupakan pintu berdesain 1 bukaan daun pintu berbahan kayu panil.</p>
3.		✓	-	<p>V3, merupakan ventilasi mati kaca ganda dengan ketebalan 4 mm jarak antar kaca 20cm. Catatan : dimensi dan bahan diubah</p>

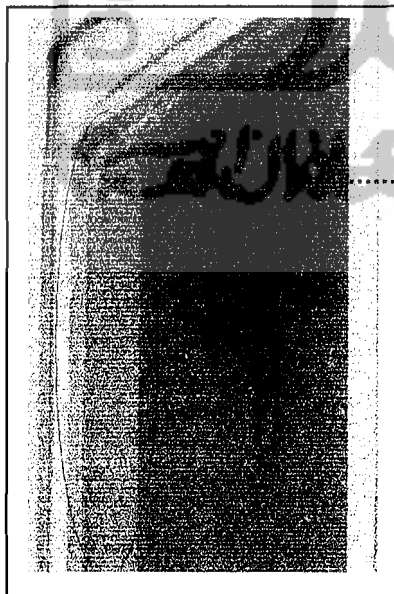
5.2.2. Analisis pelindung getaran pada bukaan : jendela dan ventilasi terhadap sumber bising

Selain diperlukan perhitungan perbandingan dimensi, tipe, serta bahan terhadap dimensi dinding yang akan dijelaskan pada sub pembahasan selanjutnya. Pada bukaan jendela dan ventilasi juga harus memiliki perlindungan yang baik dari kebisingan yang terjadi. Dinding yang tidak dapat menyerap bunyi akan menimbulkan kebisingan yang merugikan pendengaran. Pada SDN I Adisutjipto tidak memiliki perlindungan getaran terhadap bukaannya, jika sumber bising pesawat tiba bunyi yang dikeluarkan akan menimbulkan getaran pada setiap kacanya yang mengakibatkan ketidaknyamanan bagi penghuni sekolah tersebut.

Pada pemasangan jendela dan ventilasi harus menggunakan karet-karet pengaman agar suara pintu dan jendela dapat minimalkan, selain itu adanya pemasangan karet pada jendela untuk menutup adanya lubang-lubang yang ada pada jendela dan pintu yang dipasang. Sehingga dari bukaan yang ada, diadakan perubahan pada bahan dan dimensinya.

Gambar 5.6. Kaca jendela tanpa pelindung getaran

Sumber : Hasil Analisis, 2006



► Pada bukaan jendela ini, tidak memiliki perlindungan getaran, sebaiknya dipasang karet agar dapat mereduksi getaran dari kebisingan. Dengan mengganti bahan pada bukaan : jendela dan ventilasi.

5.2.3. Analisis perbandingan dimensi serta bahan bukaan terhadap dimensi dinding bangunan

Untuk menentukan apakah bukaan yang ada pada bangunan tersebut telah memenuhi syarat atau belum maka perlu dilakukan pengukuran, sehingga nantinya didapatkan dimensi bukaan yang sesuai pada kasus penelitian ini.

Perhitungan ini untuk mengetahui nilai insulasi, dimana nilai insulasi itu sendiri adalah angka yang menunjukkan kemampuan suatu bahan untuk meredam/mengurangi transmisi suara, ketika bahan dipasang antara sumber dengan penerima suara.

Untuk mengukur nilai insulasi jendela dipengaruhi dengan nilai insulasi dinding, karena jendela memiliki bahan yang lebih tipis dari bahan dinding secara keseluruhan. Pada SDN I Adisutjipto ini memiliki bahan dinding bata plester dua sisi. Penggantian sebagian dinding dengan jendela berbahan tipis akan menurunkan tingkat insulasi dinding. Rasio luasan jendela terhadap dinding bata, model jendela serta bahan panel pengisi jendela memiliki pengaruh yang besar dalam perhitungan nilai insulasi.

Tabel V.2
Nilai Insulasi Dinding

No	Bahan dinding (pada ketebalan setengah bata)	Nilai insulasi pada frekuensi dinormalkan
1.	Kayu utuh (bukan papan)	35 dB
2.	Batu kali	37 dB
3.	Batu ekspos	42 dB
4.	Bata plester dua sisi	45 dB
5.	Beton tebal 20 cm	55 dB

Sumber : Tabloid RUMAH edisi 28

Tabel V.3
Nilai Insulasi Jendela

No	Model dan Bahan Jendela pada frekuensi dinormalkan	Nilai Insulasi
1.	Semua jendela terbuka	5-15 dB

2.	Jendela kaca mati, tebal kaca 3 mm	24 dB
3.	Jendela kaca mati, tebal kaca 4 mm	25 dB
4.	Jendela kaca mati, tebal kaca 6 mm	28 dB
5.	Jendela kaca mati, tebal kaca 12 mm	33 dB
6.	Jendela kaca mati, kaca ganda tebal 4 mm jarak antar kaca 20 cm	40 dB
7.	Jendela kaca mati, kaca ganda tebal 6 mm jarak antar kaca 20 cm	42 dB
8.	Jendela kaca ganda ada bagian terbuka (seperti jendela bovenlic)	15 dB

Sumber : Mediastika, C.E. 2005. *Menuju Rumah Ideal*. UAJY. Yogyakarta.

Ket : Secara umum untuk jendela terbuka dapat dipakai nilai 12 dB.

Tahap-tahap perhitungan nilai insulasi yang ada pada bangunan ini dilakukan secara gabungan dinding dan jendela kelas, perpustakaan, dan ruang guru terhadap sumber bising.

1. menghitung luasan dinding (termasuk luasan jendela). Perhitungan dinding hanya berlaku pada dinding yang memiliki bukaan.

2. menentukan nilai insulasi dinding yang ada pada sekolah, dengan menganggap semuanya dalam keadaan homogen (keberadaan jendela sementara diabaikan), dengan bantuan Tabel V.2.

3. menentukan luasan jendela yang ada pada dinding tersebut baik menggunakan luasan bersih atau luasan kotor, sebab perbedaan yang terjadi tidak signifikan. Sehingga nantinya diperoleh luasan sisa dinding yang terbuat dari bahan tebal (luas dinding keseluruhan dikurangi luas jendela yang ada).

4. menentukan rasio antara luasan jendela berbanding luasan sisi dinding berbahan tebal. Untuk menjadi catatan, tidak boleh terbalik menjadi rasio luasan rasio luasan sisa berbanding luasan jendela, atau luasan jendela berbanding luas dinding keseluruhan.

5. menentukan nilai insulasi jendela pada dinding dengan bantuan Tabel V.3

6. menghitung selisih insulasi antara dinding berbahan tebal dengan insulasi jendela.

7. menggunakan gambar 5.5 dengan meletakkan nilai rasio yang telah ditemukan pada sisi tegak dan meletakkan selisih insulasi pada kurva yang tepat didalam bagan tersebut. Jika nilai rasio dan selisih insulasi tidak tepat nilainya sebagai mana yang tercantum dalam bagan, dapat membuat sendiri sendiri secara skalatis diantara angka yang sudah tercantum.

8. tarik kebawah titik pertemuan antara garis rasio dan kurva selisih menuju pada angka disis bawah (loss of insulation). Nilai yang didapat menunjukkan tingkat insulasi yang hilang dari dinding berbahan tebal yang tidak lagi homogen, karena telah terpasang jendela. Kurangkan nilai yang diperoleh pada nilai insulasi dinding berbahan tebal sehingga didapat nilai insulasi gabungan keduanya.

Untuk proses perhitungannya adalah sebagai berikut :

a) Perhitungan untuk Ruang Kelas

Diketahui :

- Kelas dengan ukuran $7 \times 8 \text{ m}^2$
- Ketinggian dinding $3,5 \text{ m}^2$
- Keseluruhan dinding terbuat dari bata plester dua sisi
- Semua dinding menghadap ketimur dan barat memiliki jendela hidup berukuran $0,7 \times 1,12 \text{ m}^2$, ventilasi hidup berukuran $1,24 \times 0,54 \text{ m}^2$ dan jendela mati dengan tebal kaca 3 mm berukuran $1,24 \times 1,12 \text{ m}^2$, ventilasi mati berukuran $0,7 \times 0,54 \text{ m}^2$.

Bila dinding tanpa jendela, maka nilai insulasinya adalah 45 dB.

Dicari :

- Karena dipasang jendela hidup dan jendela mati, maka nilai insulasi gabungannya adalah

Perhitungan :

1. rasio luasan jendela berbanding luasan sisa dinding bata sekitar

$$\text{luas dinding } 8 \times 3,5 = 28\text{m}^2$$

$$\text{luas jendela hidup } 0,7 \times 1,12 = 0,79\text{m}^2$$

$$\text{ventilasi hidup } 1,24 \times 0,54 = 0,67\text{m}^2$$

$$\text{ventilasi mati } 0,7 \times 0,54 = 0,38\text{m}^2$$

$$\text{luas jendela mati } 1,24 \times 1,12 = 1,39\text{m}^2 +$$

$$= 3,23 \text{ m}^2 = 3\text{m}^2$$

Sehingga didapat rasio jendela berbanding luasan sisa dinding adalah

$$28 - 3 = 25 \rightarrow 1: 8,3$$

2. selisih insulasi adalah

$$45 \text{ dB} - 36 \text{ dB} = 9 \text{ dB} \text{ (dapat dilihat pada tabel V.2 dan V.3)}$$

3. sehingga ditemukan nilai insulasi yang hilang dari dinding bata plester dua sisi setelah dipasang jendela hidup dan jendela mati adalah 4,5 dB. Sehingga nilai insulasi gabungan (nilai insulasi akhir dinding tersebut) adalah $42 \text{ dB} - 4,5 \text{ dB} = 37,5 \text{ dB}$.

Untuk mendapatkan tingkat kebisingan dalam kelas yang terjadi setelah mendapatkan perhitungan dengan mengetahui rata-rata kebisingan tertinggi di kelas 72 dB dan nilai insulasi gabungan 37,5 dB (nilai insulasi akhir dinding tersebut), maka tingkat kebisingan didalam kelas akan mencapai $72 \text{ dB} - 37,5 \text{ dB} = 34,5 \text{ dB}$.

Berdasarkan hitungan diatas dengan standart kebisingan sebuah sekolah, khususnya pada ruang kelas yaitu 40 – 45 dB, maka pemakaian jendela pada sisi timur dan barat ini telah memenuhi syarat.

b) Perhitungan untuk Ruang Guru

Diketahui :

- Kelas dengan ukuran $10 \times 7 \text{ m}^2$
- Ketinggian dinding 4 m^2
- Keseluruhan dinding terbuat dari bata plester dua sisi
- Semua dinding menghadap ke timur dan barat memiliki jendela krapyak berukuran $1,16 \times 1,5 \text{ m}^2$, ventilasi krapyak $0,12 \times 0,4$, ventilasi dengan tebal kaca mati ganda 4mm jarak antar kaca 20 cm berukuran $1,2 \times 0,4 \text{ m}^2$, dan dinding yang menghadap ke selatan memiliki jendela hidup berukuran $0,7 \times 1,12 \text{ m}^2$, ventilasi hidup berukuran $1,24 \times 0,54 \text{ m}^2$, dan jendela mati dengan tebal kaca 3 mm berukuran $1,24 \times 1,12 \text{ m}^2$, ventilasi mati berukuran $0,7 \times 0,54 \text{ m}^2$. Bila dinding tanpa jendela, maka nilai insulasinya adalah 45 dB.

Dicari :

➤ Karena dipasang jendela hidup dan jendela mati, maka nilai insulasi gabungannya adalah

Perhitungan :

1. rasio luasan jendela berbanding luasan sisa dinding bata sekitar

$$\text{luas dinding I : } 10 \times 4 = 40 \text{ m}^2$$

$$\text{luas dinding II : } 7 \times 4 = 28 \text{ m}^2$$

$$\text{luas jendela hidup } 0,7 \times 1,12 = 0,78 \text{ m}^2 \text{ dan } 1,16 \times 1,15 = 1,33 \text{ m}^2$$

$$\text{luas jendela mati } 1,24 \times 1,12 = 1,39 \text{ m}^2$$

$$\text{ventilasi mati } 0,7 \times 0,54 = 0,38 \text{ m}^2 \text{ dan } 1,2 \times 0,4 = 0,48 \text{ m}^2$$

$$\text{ventilasi hidup berukuran } 1,24 \times 0,54 = 0,67 \text{ m}^2, \text{ ventilasi krapyak } 0,12 \times 0,4 = 0,05 \text{ m}^2$$

$$\text{jumlah keseluruhan : } 0,78 \text{ m}^2 + 1,33 \text{ m}^2 + 1,39 \text{ m}^2 + 0,38 \text{ m}^2 + 0,48 \text{ m}^2 + 0,67 \text{ m}^2 + 0,05 \text{ m}^2 = 5,08 \text{ m}^2 = 5 \text{ m}^2$$

$$\text{Sehingga didapat rasio jendela berbanding luasan sisa dinding adalah } (28 \text{ m}^2 + 40 \text{ m}^2) - 5 \text{ m}^2 = 63 \rightarrow 1: 12,6$$

2. selisih insulasi adalah

$$76 \text{ dB} - 45 \text{ dB} = 31 \text{ dB} \text{ (dapat dilihat pada tabel V.2 dan V.3)}$$

3. sehingga ditemukan nilai insulasi yang hilang dari dinding bata plester dua sisi setelah dipasang jendela hidup dan jendela mati adalah 15,5 dB. Sehingga nilai insulasi gabungan (nilai insulasi akhir dinding tersebut) adalah $40 \text{ dB} - 15,5 \text{ dB} = 24,5 \text{ dB}$.

Untuk mendapatkan tingkat kebisingan dalam ruang guru yang terjadi setelah mendapatkan perhitungan dengan mengetahui rata-rata kebisingan tertinggi dalam kelas 80 dB dan nilai insulasi gabungan 24,5 dB (nilai insulasi akhir dinding tersebut), maka tingkat kebisingan didalam ruang guru akan mencapai $80 \text{ dB} - 24,5 \text{ dB} = 55,5 \text{ dB}$.

Berdasarkan hitungan diatas dengan standart kebisingan sebuah sekolah, khususnya pada ruang guru yaitu 45 –50 dB, maka pemakaian jendela pada sisi timur, barat, dan selatan ini tidak memenuhi syarat.

c) Perhitungan untuk Ruang Perpustakaan

Diketahui :

- Perpustakaan dengan ukuran $7 \times 6,5 \text{ m}^2$
 - Ketinggian dinding $3,5 \text{ m}^2$
 - Keseluruhan dinding terbuat dari bata plester dua sisi
 - Semua dinding menghadap ketimur dan barat memiliki jendela hidup berukuran $0,7 \times 1,12 \text{ m}^2$, ventilasi hidup berukuran $1,24 \times 0,54 \text{ m}^2$ dan jendela mati dengan tebal kaca 3 mm berukuran $1,24 \times 1,12 \text{ m}^2$, ventilasi mati berukuran $0,7 \times 0,54 \text{ m}^2$, ventilasi kaca mati ganda $1,2 \times 0,4 \text{ m}^2$
- Bila dinding tanpa jendela, maka nilai insulasinya adalah 45 dB.

Dicari :

- Karena dipasang jendela hidup dan jendela mati, maka nilai insulasi gabungannya adalah dengan perhitungan :

1. rasio luasan jendela berbanding luasan sisa dinding bata sekitar

luas dinding	$6,5 \times 3,5 = 22,75 \text{ m}^2$
luas jendela hidup	$0,7 \times 1,12 = 0,78 \text{ m}^2$
ventilasi hidup	$1,24 \times 0,54 = 0,67 \text{ m}^2$
ventilasi mati	$0,7 \times 0,54 = 0,38 \text{ m}^2$
ventilasi ventilasi kaca mati ganda	$1,2 \times 0,4 = 0,48 \text{ m}^2$
luas jendela mati	$1,24 \times 1,12 = 1,39 \text{ m}^2$ +
	$3,7 \text{ m}^2 - 4 \text{ m}^2$

Sehingga didapat rasio jendela berbanding luasan sisa dinding adalah $22,75 - 4 = 18,7 \rightarrow 1 : 4,6$

2. selisih insulasi adalah

$$76 \text{ dB} - 45 \text{ dB} = 31 \text{ dB} \text{ (dapat dilihat pada tabel V.2 dan V.3)}$$

3. sehingga ditemukan nilai insulasi yang hilang dari dinding bata plester dua sisi setelah dipasang jendela hidup dan jendela mati adalah 15,5 dB. Sehingga nilai insulasi gabungan (nilai insulasi akhir dinding tersebut) adalah $41 \text{ dB} - 15,5 \text{ dB} = 25,5 \text{ dB}$.

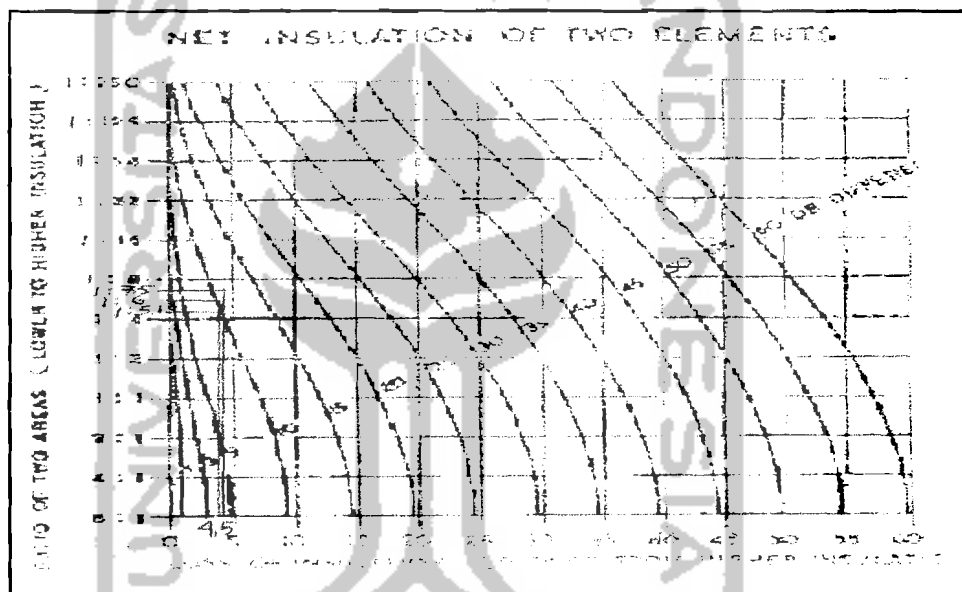
Untuk mendapatkan tingkat kebisingan dalam ruang perpustakaan yang terjadi setelah mendapatkan perhitungan dengan mengetahui rata-rata kebisingan

tertinggi di perpustakaan 69 dB dan nilai insulasi gabungan 25,5 dB (nilai insulasi akhir dinding tersebut), maka tingkat kebisingan didalam kelas akan mencapai $69 \text{ dB} - 25,5 \text{ dB} = 43,5 \text{ dB}$.

Berdasarkan hitungan diatas dengan standart kebisingan sebuah sekolah, khususnya pada ruang perpustakaan yaitu 30 – 35 dB, maka pemakaian jendela pada sisi timur dan barat ini tidak memenuhi syarat.

Gambar 5.7 Bagan Perhitungan Nilai Insulasi Gabungan

Sumber : Hasil Analisis



5.3. ANALISIS PENGARUH PENGENDALIAN BISING PADA VEGETASI DAN BARRIER

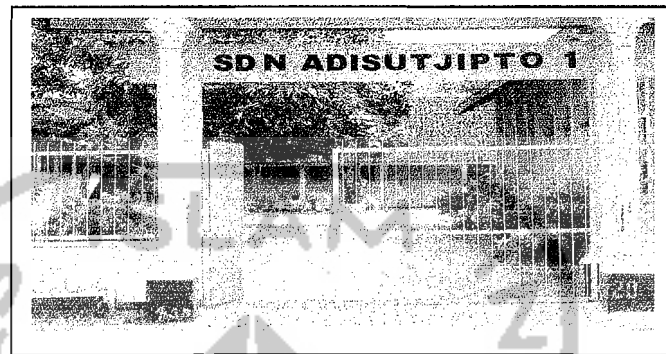
5.3.1. Analisis pengendalian bising pada jenis vegetasi

Perkarangan pada SDN I Adisutjipto sebelah barat terdapat pohon-pohon sebagai penuduh, selain itu juga difungsikan sebagai hirarki menuju kedalam bangunan. Dan beberapa pohon perdu dan rumput ditaman. Rumput merupakan pilihan baik bagi penurunan bising pada frekuensi rendah sekitar 5 – 6 dB. Pada bagian depan gerbang tempat parkir kendaraan hanya memiliki 1 pohon mahoni

yang difungsikan sebagai tempat penuduh, sehingga belum mampu mereduksi bising menuju bangunan.

Gambar 5.8.a. Pohon-pohon pengendali bising di perkarangan sebelah barat

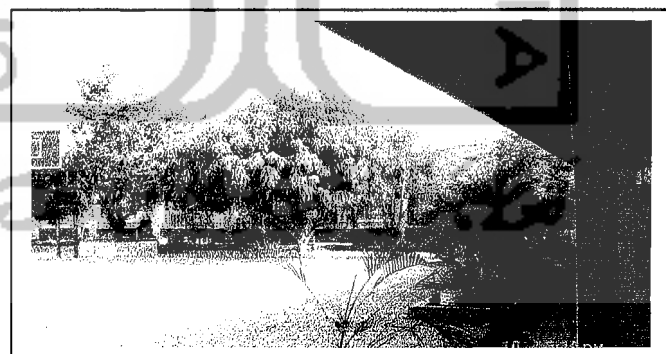
Sumber : Analisis, Juli 2006



Pohon-pohon pada dasarnya tidak mengurangi bising pada frekuensi rendah tetapi pada frekuensi tinggi 1 – 2 dB. Pada perkarangan di bagian tengah sekolah yaitu lapangan upacara dan olah raga tersebut memiliki pohon perdu lebih banyak dari pada bagian perkarangan sebelah barat dan depan gerbang (perbandingannya 1 : 2) dan tidak memiliki rumput ditaman-tamannya.

Gambar 5.8.b. Pohon-pohon pengendali bising di perkarangan tengah

Sumber : Hasil Analisis, Juli 2006



5.3.2. Analisis barrier terhadap sumber bising

Barrier merupakan penghalang bising dengan bentuk yang berbeda-beda. Pada kasus SDN I Adisutjipto ini, barrier hanya disediakan pada daerah bagian gerbang sekolah. Bentuk barrier yang ada pada bagian gerbang sekolah tersebut adalah berupa kontur dengan ketinggian mencapai ± 1 m dari jalan lanud adisutjipto dan dikategorikan sebagai barrier permanent (lihat gambar 5.8).

**Gambar 5.9. Kontur menuju halaman parkir
depan SDN I Adisutjipto**

Sumber : Hasil Analisis, Juli 2006.



Selain barrier berupa ketinggian kontur, pagar juga dapat difungsikan sebagai sound barrier. Pada SDN I Adisutjipto ini memiliki pagar dengan ketinggian 1,5 m, pada bagian depan, samping kiri dan kanan. Sedangkan pada bagian gerbang dibagian tengah juga memiliki ketinggian antara 1,5m dimodifikasikan dengan pemasangan gapura setinggi $\pm 3m$. pada bagian belakang hanya diberi batasan tembok setinggi bangunan sebagai pembatas antara sekolah dan permukiman penduduk.

Pagar harus difungsikan sebagai sound barrier bagi sebuah bangunan yang berada di tepi jalan. Pagar pada SD ini memiliki ketinggian 1,5 m sehingga terlihat kaku, untuk menyasati sound barrier agar tidak terlihat kaku ada dua faktor, adapun dua faktor terpenting yang akan mempengaruhi keberhasilan sound barrier adalah bahan dan dimensi.