

## **BAB IV**

### **KOMPILASI DATA**

Penelitian tentang pengendalian kebisingan pada bangunan sekolah dasar studi kasus pada SD Negeri I Adisutjipto yang berada di Yogyakarta ini dilakukan dengan 2 cara, antara lain sebagai berikut :

1. Data primer yang diperoleh melalui pengamatan yang meliputi : a). kondisi wilayah penelitian, b). kondisi existing bangunan terhadap sumber bising, c). pengukuran dan perhitungan yang meliputi pengukuran kebisingan pesawat dengan alat sound level meter, d). pengukuran dimensi, tipe dan bahan jendela, pintu, dan ventilasi, e). jenis vegetasi, barrier dan jarak bangunan terhadap sumber bising. f). lay out bangunan terhadap sumber bising, g). kebisingan terhadap lama waktu belajar efektif.

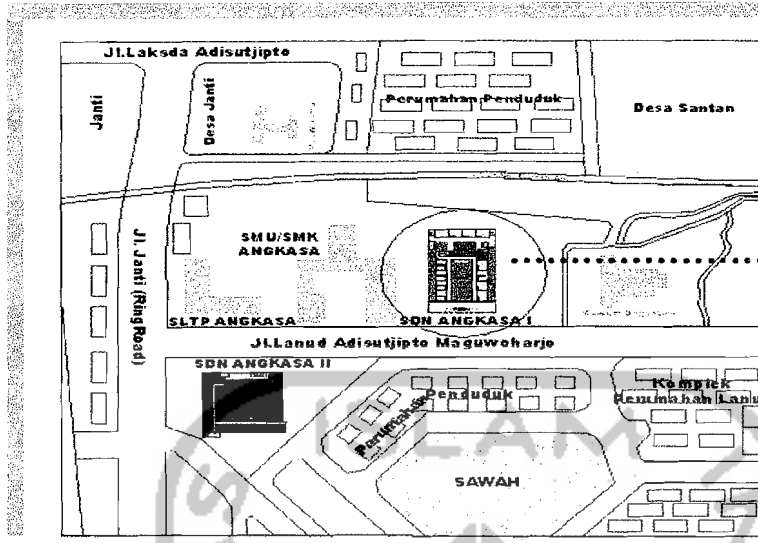
2. Data sekunder dengan cara interview langsung, meliputi wawancara berstruktur (pembagian kuesioner kepada murid dan guru pada kelas yang memiliki kategori tertentu dan wawancara langsung baik murid dan guru).

Hasil dari pengumpulan data tersebut dapat dicermati pada uraian berikut :

#### **4.1. PENGUMPULAN DATA PRIMER**

##### **4.1.1. Kondisi Wilayah Penelitian**

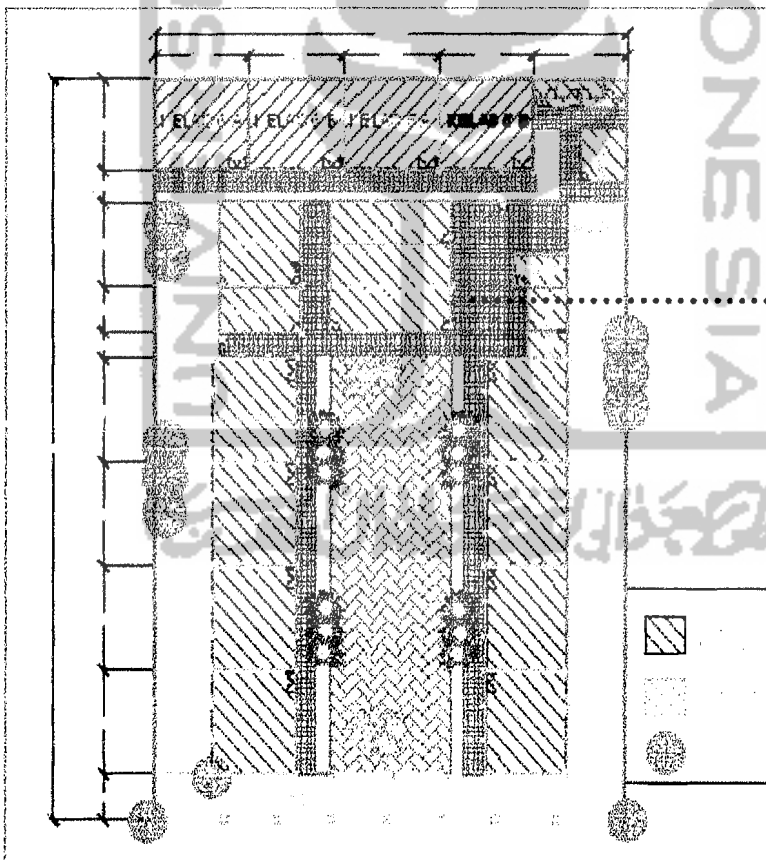
Sekolah SD Negeri I Adisutjipto terdiri dari 4 unit massa bangunan yang terdiri dari 4 blok A, B, C, dan D. SD Negeri I Adisutjipto ini terletak di sebelah timur jalan Janti, merupakan cabang Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kecamatan Depok di sekitar Lanud Adisutjipto Maguwoharjo. Sekolah ini merupakan yayasan milik Angkatan Udara yang didirikan pada tanggal 1 Agustus 1962, berawal dengan nama SDN Angkasa I dan sekarang berganti nama menjadi SDN I Adisutjipto. Sebagian besar anak-anak yang bersekolah di SDN I Adisutjipto ini adalah anak-anak AURI yang bertempat tinggal di kompleks Lanud Adisutjipto. Berdasarkan hasil survey di dapat beberapa data sebagai penunjang, antara lain sebagai berikut:



Gambar 4.1

Lokasi penelitian SDN I Adisutjipto

Sumber : Data Instansi Lanud Adisutjipto



Gambar 4.2

Denah SDN I Adisutjipto

Sumber : Hasil Survey Lapangan

**TABEL IV.1**  
**Rekapitulasi Jumlah Murid, Guru, Ruang Kelas,**  
**dan Fasilitas SD Negeri I Adisutjipto**

Keterangan	Jumlah	
Total Keseluruhan Murid	430 anak	
Total Keseluruhan Pengajar	15 guru 1 Kepala sekolah	
Total Keseluruhan Kelas	12 ruangan, @ 2 paralel (A dan B)	
Fasilitas Sekolah	Fungsi	Luas
	1. Mushola	4m x 4m
	2. Ruang UKS	7m x 3,5m
	3. Ruang Kelas	8m x 7m
	4. Ruang Guru	10m x 7m
	5. Ruang Kepsek	5,5m x 3,5m
	6. Ruang Tamu	4,5m x 2,5m
	7. Perpustakaan	7m x 6.5m
	8. Kamar Mandi	4m x 2,5m
	9. Kantin	@1 KM : 2m x 1,5m 2,5m x 3m
	10. LapanganUpacara dan Olah raga	10m x 32m
	11. Area Parkir sepeda	5m x 3m

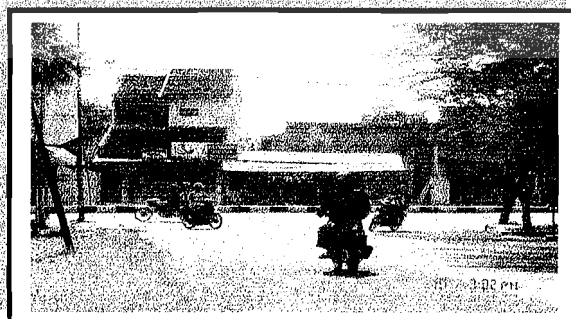
Sumber : hasil survey lapangan dan data SDN Adisutjipto I

Selain fasilitas yang cukup memadai, SDN Adisutjipto ini memiliki ekstrakurikuler antara lain : Drum Band, Pramuka, TPA, dan Les sore antara lain matematika.

#### **4.1.2. Kondisi Existing Bangunan terhadap Sumber Bising.**

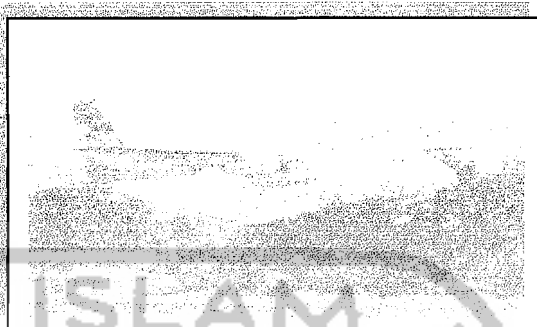
Sekolah Dasar Negeri I Adisutjipto berada disekitar lapangan udara Adisutjipto Yogyakarta pada jarak radius 1-8 km tepatnya di sebelah timur jalan Janti. Lokasi SD Negeri Adisutjipto I ini merupakan daerah yang sering menjadi lintasan pesawat terbang, baik pesawat komersial maupun pesawat latih Angkatan Udara. Berdasarkan wawancara dan hasil survey lapangan, suara bising yang ditimbulkan oleh pesawat bisa terdengar lebih dari 6 kali dalam sehari, dan tingkat kebisingannyapun tergantung pada jenis pesawat dan tinggi rendahnya pesawat yang melintas pada bangunan SD Negeri I Adisutjipto. Dilihat pada bangunan SD Negeri I Adisutjipto bising luar/out door selain karena lokasinya merupakan daerah yang sering menjadi lintasan pesawat terbang, SDN I Adisutjipto ini juga berdekatan dengan jalan Lanud Adisutjipto yang merupakan akses keluar masuknya anggota Auri menuju wilayah perkantoran, selain itu juga  $\pm$  500 meter dari SDN I Adisutjipto merupakan lokasi menuju objek wisata Museum Dirgantara, dalam hal ini kebisingan lalu lintas juga mempengaruhi ketidaknyamanan dalam proses belajar mengajar. Bising dalam terjadi antar kelas, dimana jika dalam keadaan belajar mengajar sedang berlangsung suara antara kelas saat mengajar satu dengan yang lainnya saling terdengar sehingga membuat terpecahnya konsentrasi anak dalam menerima pelajaran.

**Gambar 4.3. Arus kendaraan yang melintas Jl.Janti dan Jl. Lanud Adisutjipto**



*Sumber : Hasil survey lapangan*

**Gambar 4.4. Pesawat Merpati sebagai salah satu sumber kebisingan yang melintasi Lanud Adisutjipto**



Sumber : Merpati Online 2\_files

#### 4.1.3. Hasil Pengukuran Kebisingan dengan *Sound Level Meter*

Pengukuran dilakukan pada jam 07.30 – 09.00 WIB, 09.15 – 10.45 WIB, dan jam 11.00 – 13.00 WIB pada ruang kelas 2, 3, dan 4, ruang guru dan perpustakaan. Pengukuran intensitas bunyi menggunakan alat *sound level meter* (SLM). Pada saat pengukuran dilakukan dalam kondisi :

- Pintu dan jendela tertutup, ventilasi terbuka sebagian.
- Pintu, jendela, dan ventilasi terbuka sebagian.

Untuk mempermudah penjelasan mengenai hasil pengukuran kebisingan dengan menggunakan *sound level meter*, akan dijelaskan dalam beberapa tabel.

**Tabel IV.2.a. : Pengukuran di dalam kelas pada jam 07.30 – 09.00 WIB  
 Dalam kondisi Pintu dan Jendela tertutup, Ventilasi terbuka sebagian  
 Sumber kebisingan : Jenis pesawat latihan T34 Carlie dan T41D Cesna**

R. Sampel	Titik Ukur	Tingkat Kebisingan	Ambang Batas	Kesenjangan
Kelas II	A	56 – 68,5 dB	40 – 45 dB	16 – 23,5 dB
	B	56 – 68,5 dB		16 – 23,5 dB
Kelas III	A	56 – 72,1 dB	40 – 45 dB	16 – 27,1 dB
	B	56 – 72,1 dB		16 – 27,1 dB
Kelas IV	A	55 – 70,3 dB	40 – 45 dB	15 – 25,3 dB
	B	55 – 70,3 dB		15 – 25,3 dB

Perpustakaan	-	44,7 – 68,2 dB	30 – 35 dB	14,7 – 33,2 dB
R. Guru	-	50,2 – 68,8 dB	45 – 50 dB	5,2 – 18,8 dB

**Tabel IV.2.b. : Pengukuran di dalam kelas pada jam 07.30 – 09.00 WIB**

**Dalam kondisi Pintu, Jendela, Ventilasi terbuka sebagian**

**Sumber kebisingan : Jenis pesawat latihan T34 Carlie dan T41D Cesna**

R. Sampel	Titik Ukur	Tingkat	Ambang	Kesenjangan
		Kebisingan	Batas	
Kelas II	A	56 – 72,8 dB	40 – 45 dB	16 – 27,8 dB
	B	56 – 72,8 dB		16 – 27,8 dB
Kelas III	A	56 – 69,3 dB	40 – 45 dB	16 – 24,3 dB
	B	56 – 69,3 dB		16 – 24,3 dB
Kelas IV	A	55,8 – 69,3 dB	40 – 45 dB	15,8 – 24,3 dB
	B	55,8 – 69,3 dB		15,8 – 24,3 dB
Perpustakaan	-	45,7 – 72,5 dB	30 – 35 dB	15,7 – 37,5 dB
R. Guru	-	49,2 – 73,8 dB	45 – 50 dB	4,2 – 23,8 dB

**Tabel IV.3.a. : Pengukuran di dalam kelas pada jam 09.15 – 10.45 WIB**

**Dalam kondisi Pintu dan Jendela tertutup, Ventilasi terbuka sebagian**

**Sumber kebisingan : Jenis pesawat latihan T34 Carlie dan T41D Cesna**

R. Sampel	Titik Ukur	Tingkat	Ambang	Kesenjangan
		Kebisingan	Batas	
Kelas II	A	54,2 – 69,1 dB	40 – 45 dB	14,2 – 24,1 dB
	B	54,2 – 69,1 dB		14,2 – 24,1 dB
Kelas III	A	52,1 – 62,1 dB	40 – 45 dB	12,1 – 17,1 dB
	B	52,1 – 62,1 dB		12,1 – 17,1 dB
Kelas IV	A	62 – 73,3 dB	40 – 45 dB	22 – 28,3 dB
	B	62 – 73,3 dB		22 – 28,3 dB
Perpustakaan	-	49,2 – 70,1 dB	30 – 35 dB	19,2 – 35,1 dB
R. Guru	-	51,8 – 70,2 dB	45 – 50 dB	6,8 – 20,2 dB

**Tabel IV.3.b. : Pengukuran di dalam kelas pada jam 09.15 – 10.45 WIB**  
**Dalam kondisi Pintu, Jendela, Ventilasi terbuka sebagian**  
**Sumber kebisingan : Jenis pesawat latihan T34 Carlie dan T41D Cesna**

R. Sampel	Titik Ukur	Tingkat Kebisingan	Ambang Batas	Kesenjangan
Kelas II	A	50,8 – 67,4 dB	40 – 45 dB	10,8 – 22,4 dB
	B	50,8 – 67,4 dB		10,8 – 22,4 dB
Kelas III	A	49,2 – 73,4 dB	40 – 45 dB	9,2 – 28,4 dB
	B	49,2 – 73,4 dB		9,2 – 28,4 dB
Kelas IV	A	52,2 – 65,7 dB	40 – 45 dB	12,2 – 20,7 dB
	B	52,2 – 65,7 dB		12,2 – 20,7 dB
Perpustakaan	-	48,4 – 72,5 dB	30 – 35 dB	18,4 – 37,5 dB
R. Guru	-	49,4 – 73,8 dB	45 – 50 dB	4,4 – 23,8 dB

**Tabel IV.4.a. : Pengukuran di dalam kelas pada jam 11.00 – 13.00 WIB**  
**Dalam kondisi Pintu dan Jendela tertutup, Ventilasi terbuka sebagian**  
**Sumber kebisingan : Jenis pesawat latihan T34 Carlie dan T41D Cesna**

R. Sampel	Titik Ukur	Tingkat Kebisingan	Ambang Batas	Kesenjangan
Kelas II	A	54,2 – 69,1 dB	40 – 45 dB	14,2 – 24,1 dB
	B	54,2 – 69,1 dB		14,2 – 24,1 dB
Kelas III	A	53 – 69,8 dB	40 – 45 dB	13 – 24,8 dB
	B	53 – 69,8 dB		13 – 24,8 dB
Kelas IV	A	52,2 – 71,4 dB	40 – 45 dB	12,2 – 26,4 dB
	B	52,2 – 71,4 dB		12,2 – 26,4 dB
Perpustakaan	-	50,6 – 69,8 dB	30 – 35 dB	20,6 – 69,8 dB
R. Guru	-	51,1 – 70,6 dB	45 – 50 dB	6,1 – 20,6 dB

**Tabel IV.4.b. : Pengukuran di dalam kelas pada jam 11.00 – 13.00 WIB**  
**Dalam kondisi Pintu, Jendela, Ventilasi terbuka sebagian**  
**Sumber kebisingan : Jenis pesawat latihan T34 Carlie dan T41D Cesna**

R. Sampel	Titik Ukur	Tingkat Kebisingan	Ambang Batas	Kesenjangan
Kelas II	A	50,5 – 69,4 dB	40 – 45 dB	10,5 – 24,4 dB
	B	50,5 – 69,4 dB		10,5 – 24,4 dB
Kelas III	A	49,7 – 73,4 dB	40 – 45 dB	9,7 – 28,4 dB
	B	49,7 – 73,4 dB		9,7 – 28,4 dB
Kelas IV	A	54 – 70,3 dB	40 – 45 dB	14 – 25,3 dB
	B	54 – 70,3 dB		14 – 25,3 dB
Perpustakaan	-	44,4 – 68,7 dB	30 – 35 dB	14,4 – 33,7 dB
R. Guru	-	48,9 – 67,1 dB	45 – 50 dB	3,9 – 17,1 dB

Untuk mengetahui rata-rata kebisingan (dB) pada beberapa ruangan di SD Negeri I Adisutjipto, maka dicari rata-rata desibel berdasarkan hasil pengukuran pada titik yang sudah ditentukan dengan rumus logaritma, sebagai contoh perhitungan adalah sebagai berikut :

**a) Perhitungan rata-rata kebisingan dalam kondisi pintu dan jendela tertutup, ventilasi terbuka sebagian.**

**1. Ruang Kelas II**

Nilai pangkat (desibel diambil pada pengukuran pagi dan siang hari dalam kondisi pintu dan jendela tertutup, ventilasi terbuka sebagian yaitu pada tabel IV.2.a, IV.3.a, IV.4.a, dengan pembulatan angka yaitu (69, 69, 69, 69, 69, 69)

$$L = 10 \text{ Log } \{ 10^{L1/10} + 10^{L2/10} + \dots + 10^{Ln/10} \}$$

$$\text{Lave} = L - 10 \text{ Log } n \text{ (dB)}$$

$$\begin{aligned} L &= 10 \text{ Log } \{ 10^{69/10} + 10^{69/10} + 10^{69/10} + 10^{69/10} + 10^{69/10} + 10^{69/10} \} \\ &= 10 \text{ Log } \{ 10^{6,9} + 10^{6,9} + 10^{6,9} + 10^{6,9} + 10^{6,9} + 10^{6,9} \} \\ &= 10 \text{ Log } \{ 10^{0,9} + 10^{0,9} + 10^{0,9} + 10^{0,9} + 10^{0,9} + 10^{0,9} \} \\ &= 10 \text{ Log } \{ 10^6 \times 47,66 \} \\ &= 10 \{ \text{Log } 10^6 + \text{Log } 47,66 \} \\ &= 10 \{ 6 + 1,678 \} = 76,78 \text{ dB} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}L_{ave} &= L - 10 \log n \text{ (dB)} \\ &= L - 10 \log 6 \text{ (dB)} \\ &= 76,78 - 10 \log 6 = 76,78 - 7,78 = 69 \text{ dB}\end{aligned}$$

Jadi rata-rata kebisingan yang masuk pada ruang kelas II adalah 69 dB

## 2. Ruang Kelas III

Untuk mengetahui rata-rata besarnya suara yang masuk pada ruang kelas III maka diketahui dengan cara diatas, dengan pembulatan angka (72, 72, 62, 62, 70, 70) :

$$\begin{aligned}L &= 10 \log \{ 10^{72/10} + 10^{72/10} + 10^{62/10} + 10^{62/10} + 10^{70/10} + 10^{70/10} \} \\ &= 10 \log \{ 10^{7,2} + 10^{7,2} + 10^{6,2} + 10^{6,2} + 10^7 + 10^7 \} \\ &= 10 \log 10^6 \{ 10^{1,2} + 10^{1,2} + 10^{0,2} + 10^{0,2} + 10^1 + 10^1 \} \\ &= 10 \log \{ 10^6 \times 54,87 \} \\ &= 10 \{ \log 10^6 \times \log 54,87 \} \\ &= 10 \{ 6 + 1,739 \} = 77,39 \text{ dB}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}L_{ave} &= L - 10 \log n \text{ (dB)} \\ &= L - 10 \log 6 \text{ (dB)} \\ &= 77,39 - 10 \log 6 = 77,39 - 7,78 = 69,6 \text{ dB} \rightarrow 70 \text{ dB}\end{aligned}$$

Jadi rata-rata kebisingan yang masuk pada ruang kelas III adalah 70 dB

## 3. Ruang Kelas IV

Untuk mengetahui rata-rata besarnya suara yang masuk pada ruang kelas IV maka diketahui dengan cara diatas, dengan pembulatan angka (70, 70, 73, 73, 71, 71) :

$$\begin{aligned}L &= 10 \log \{ 10^{70/10} + 10^{70/10} + 10^{73/10} + 10^{73/10} + 10^{71/10} + 10^{71/10} \} \\ &= 10 \log \{ 10^7 + 10^7 + 10^{7,3} + 10^{7,3} + 10^{7,1} + 10^{7,1} \} \\ &= 10 \log 10^7 \{ 10^0 + 10^0 + 10^{0,3} + 10^{0,3} + 10^{0,1} + 10^{0,1} \} \\ &= 10 \log \{ 10^7 \times 8,5 \} \\ &= 10 \{ \log 10^7 \times \log 8,5 \} \\ &= 10 \{ 7 + 0,9 \} = 79,29 \text{ dB}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}L_{ave} &= L - 10 \log n \text{ (dB)} \\ &= L - 10 \log 6 \text{ (dB)}\end{aligned}$$

$$= 79,29 - 10 \text{ Log } 6 = 79,29 - 7,78 = 71,5 \text{ dB} \rightarrow 72 \text{ dB}$$

Jadi rata-rata kebisingan yang masuk pada ruang kelas IV adalah 72 dB

#### 4. Ruang Perpustakaan

Untuk mengetahui rata-rata besarnya suara yang masuk pada ruang perpustakaan maka diketahui dengan cara diatas, dengan pembulatan angka (68, 70, 70) :

$$\begin{aligned} L &= 10 \text{ Log } \{ 10^{68/10} + 10^{70/10} + 10^{70/10} \} \\ &= 10 \text{ Log } \{ 10^{6,8} + 10^7 + 10^7 \} \\ &= 10 \text{ Log } 10^6 \{ 10^{0,8} + 10^1 + 10^1 \} \\ &= 10 \text{ Log } \{ 10^6 \times 26,31 \} \\ &= 10 \{ \text{Log } 10^6 \times \text{Log } 26,31 \} \\ &= 10 \{ 6 + 1,42 \} = 74,2 \text{ dB} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{ave} &= L - 10 \text{ Log } n \text{ (dB)} \\ &= L - 10 \text{ Log } 3 \text{ (dB)} \\ &= 74,2 - 10 \text{ Log } 3 = 74,2 - 4,77 = 69,43 \text{ dB} \rightarrow 69 \text{ dB} \end{aligned}$$

Jadi rata-rata kebisingan yang masuk pada ruang perpustakaan adalah 69 dB

#### 5. Ruang Guru

Untuk mengetahui rata-rata besarnya suara yang masuk pada ruang guru maka diketahui dengan cara diatas, dengan pembulatan angka (69, 70, 71) :

$$\begin{aligned} L &= 10 \text{ Log } \{ 10^{69/10} + 10^{70/10} + 10^{71/10} \} \\ &= 10 \text{ Log } \{ 10^{6,9} + 10^7 + 10^{7,1} \} \\ &= 10 \text{ Log } 10^6 \{ 10^{0,9} + 10^1 + 10^{1,1} \} \\ &= 10 \text{ Log } \{ 10^6 \times 30,53 \} \\ &= 10 \{ \text{Log } 10^7 \times \text{Log } 30,53 \} \\ &= 10 \{ 7 + 1,48 \} = 84,84 \text{ dB} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{ave} &= L - 10 \text{ Log } n \text{ (dB)} \\ &= L - 10 \text{ Log } 3 \text{ (dB)} \\ &= 84,84 - 10 \text{ Log } 3 = 84,84 - 4,77 = 80,07 \text{ dB} \rightarrow 80 \text{ dB} \end{aligned}$$

Jadi rata-rata kebisingan yang masuk pada ruang guru adalah 80 dB

**b) Perhitungan rata-rata kebisingan dalam kondisi pintu, jendela, ventilasi terbuka sebagian.**

**1. Ruang Kelas II**

Nilai pangkat (desibel diambil pada pengukuran pagi dan siang hari dalam kondisi pintu, jendela, dan ventilasi terbuka sebagian yaitu pada tabel IV.2.b, IV.3.b, IV.4.b, dengan pembulatan angka yaitu (73, 73, 67, 67, 69, 69)

$$L = 10 \text{ Log } \{ 10^{L1/10} + 10^{L2/10} + \dots + 10^{Ln/10} \}$$

$$\text{Lave} = L - 10 \text{ Log } n \text{ (dB)}$$

$$\begin{aligned} L &= 10 \text{ Log } \{ 10^{73/10} + 10^{73/10} + 10^{67/10} + 10^{67/10} + 10^{69/10} + 10^{69/10} \} \\ &= 10 \text{ Log } \{ 10^{7,3} + 10^{7,3} + 10^{6,7} + 10^{6,7} + 10^{6,9} + 10^{6,9} \} \\ &= 10 \text{ Log }^6 \{ 10^{1,3} + 10^{1,3} + 10^{0,7} + 10^{0,7} + 10^{0,9} + 10^{0,9} \} \\ &= 10 \text{ Log } \{ 10^6 \times 65,82 \} \\ &= 10 \{ \text{Log } 10^6 + \text{Log } 65,82 \} \\ &= 10 \{ 6 + 1,818 \} = 78,18 \text{ dB} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lave} &= L - 10 \text{ Log } n \text{ (dB)} \\ &= 78,18 - 10 \text{ Log } 6 \text{ (dB)} \\ &= 78,18 - 7,78 = 70,4 \text{ dB} \rightarrow 70 \text{ dB} \end{aligned}$$

Jadi rata-rata kebisingan yang masuk pada ruang kelas II adalah 70 dB

**2. Ruang Kelas III**

Untuk mengetahui rata-rata besarnya suara yang masuk pada ruang kelas III maka diketahui dengan cara diatas, dengan pembulatan angka (69, 69, 73, 73, 73, 73):

$$\begin{aligned} L &= 10 \text{ Log } \{ 10^{69/10} + 10^{69/10} + 10^{73/10} + 10^{73/10} + 10^{73/10} + 10^{73/10} \} \\ &= 10 \text{ Log } \{ 10^{6,9} + 10^{6,9} + 10^{7,3} + 10^{7,3} + 10^{7,3} + 10^{7,3} \} \\ &= 10 \text{ Log } 10^6 \{ 10^{0,9} + 10^{0,9} + 10^{1,3} + 10^{1,3} + 10^{1,3} + 10^{1,3} \} \\ &= 10 \text{ Log } \{ 10^6 \times 95,69 \} \\ &= 10 \{ \text{Log } 10^6 + \text{Log } 95,69 \} \\ &= 10 \{ 6 + 1,98 \} = 79,8 \text{ dB} \end{aligned}$$

$$L_{ave} = L - 10 \text{ Log } n \text{ (dB)}$$

$$= L - 10 \text{ Log } 6 \text{ (dB)}$$

$$= 79,8 - 10 \text{ Log } 6 = 79,8 - 7,78 = 72,03 \text{ dB} \rightarrow 72 \text{ dB}$$

Jadi rata-rata kebisingan yang masuk pada ruang kelas III adalah 72 dB

### 3. Ruang Kelas IV

Untuk mengetahui rata-rata besarnya suara yang masuk pada ruang kelas IV maka diketahui dengan cara diatas, dengan pembulatan angka (69, 69, 66, 66, 70, 70) :

$$L = 10 \text{ Log } \{ 10^{69/10} + 10^{69/10} + 10^{66/10} + 10^{66/10} + 10^{70/10} + 10^{70/10} \}$$

$$= 10 \text{ Log } \{ 10^{6,9} + 10^{6,9} + 10^{6,6} + 10^{6,6} + 10^7 + 10^7 \}$$

$$= 10 \text{ Log } 10^6 \{ 10^{0,9} + 10^{0,9} + 10^{0,6} + 10^{0,6} + 10^1 + 10^1 \}$$

$$= 10 \text{ Log } \{ 10^6 \times 43,85 \}$$

$$= 10 \{ \text{Log } 10^6 \times \text{Log } 43,85 \}$$

$$= 10 \{ 6 + 1,642 \} = 76,42 \text{ dB}$$

$$L_{ave} = L - 10 \text{ Log } n \text{ (dB)}$$

$$= L - 10 \text{ Log } 6 \text{ (dB)}$$

$$= 76,42 - 10 \text{ Log } 6 = 76,42 - 7,78 = 68,64 \text{ dB} \rightarrow 69 \text{ dB}$$

Jadi rata-rata kebisingan yang masuk pada ruang kelas IV adalah 69 dB

### 4. Ruang Perpustakaan

Untuk mengetahui rata-rata besarnya suara yang masuk pada ruang perpustakaan maka diketahui dengan cara diatas, dengan pembulatan angka (73, 73, 69) :

$$L = 10 \text{ Log } \{ 10^{73/10} + 10^{73/10} + 10^{69/10} \}$$

$$= 10 \text{ Log } \{ 10^{7,3} + 10^{7,3} + 10^{6,9} \}$$

$$= 10 \text{ Log } 10^6 \{ 10^{1,3} + 10^{1,3} + 10^{0,9} \}$$

$$= 10 \text{ Log } \{ 10^6 \times 47,85 \}$$

$$= 10 \{ \text{Log } 10^6 \times \text{Log } 47,85 \}$$

$$= 10 \{ 6 + 1,68 \} = 76,79 \text{ dB}$$

$$L_{ave} = L - 10 \text{ Log } n \text{ (dB)}$$

$$= L - 10 \text{ Log } 3 \text{ (dB)}$$

$$= 76,79 - 10 \text{ Log } 3 = 76,79 - 4,77 = 72,02 \text{ dB} \rightarrow 72 \text{ dB}$$

Jadi rata-rata kebisingan yang masuk pada ruang perpustakaan adalah 72 dB

## 5. Ruang Guru

Untuk mengetahui rata-rata besarnya suara yang masuk pada ruang guru maka diketahui dengan cara diatas, dengan pembulatan angka (74, 74,67) :

$$\begin{aligned} L &= 10 \text{ Log } \{ 10^{74/10} + 10^{74/10} + 10^{67/10} \} \\ &= 10 \text{ Log } \{ 10^{7,4} + 10^{7,4} + 10^{6,7} \} \\ &= 10 \text{ Log } 10^6 \{ 10^{1,4} + 10^{1,4} + 10^{0,7} \} \\ &= 10 \text{ Log } \{ 10^6 \times 55,25 \} \\ &= 10 \{ \text{Log } 10^6 \times \text{Log } 55,25 \} \\ &= 10 \{ 6 + 1,74 \} = 77,42 \text{ dB} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{ave} &= L - 10 \text{ Log } n \text{ (dB)} \\ &= L - 10 \text{ Log } 3 \text{ (dB)} \\ &= 77,42 - 10 \text{ Log } 3 = 77,42 - 4,77 = 72,65 \text{ dB} \rightarrow 73 \text{ dB} \end{aligned}$$

Jadi rata-rata kebisingan yang masuk pada ruang guru adalah 73 dB

### 4.1.4. Pengukuran Dimensi, Tipe, dan Bahan Jendela, Pintu dan Ventilasi

Setelah proses pengukuran kebisingan pada setiap ruang sampel, dilakukan amatan mengenai dimensi, tipe dan bahan bukaan (jendela, pintu dan ventilasi) serta letak posisi bukaan yang ada di SDN I Adisutjipto.

Berdasarkan hasil amatan maka didapat data amatan tentang dimensi, bahan, dan letak posisi bukaan tersusun dalam Tabel IV.5.

**Tabel IV.5. Data Pengukuran Dimensi, Tipe dan Bahan, dan Letak Posisi Bukaan (Jendela, Pintu, dan Ventilasi) pada Ruang Sampel.**

No	Ruang Sampel	Bukaan					
		Jenis	Tipe	Dimensi	Jml	Orientasi	Material
1	Kelas II	Jendela	❖ Mati	0,62mx0,12m x 1,12m	2	Timur dan Barat	Kaca dan Kayu
			❖ Hidup	0,7m x 0,12m x1,12m	1		
		Pintu	Pintu panel dan kaca(2daun pintu)	1,55mx0,05m x 2,27m	1	Barat	Kaca dan Kayu

**BAB IV KOMPILASI DATA**

*Tugas Akhir (Penelitian)*

*Rini Widhyastuti // 02 512 041*

		Ventilasi	❖ Mati ❖ Hidup	0,7m x 0,12m x 0,54m 0,62mx0,12m x 0,54m	1 2	Timur dan Barat	Kaca dan Kayu
2	Kelas III	Jendela	❖ Mati ❖ Hidup	0,62mx0,12m x 1,12m 0,7m x 0,12m x 1,12m	2 1	Timur dan Barat	Kaca dan Kayu
		Pintu	Pintu panil dan kaca(2daun pintu)	1,55mx0,05m x 2,27m	1	Timur	Kaca dan Kayu
		Ventilasi	❖ Mati ❖ Hidup	0,7m x 0,12m x 0,54m 0,62mx0,12m x 0,54m	1 2	Timur dan Barat	Kaca dan Kayu
3	Kelas IV	Jendela	❖ Mati ❖ Hidup	0,62mx0,12m x 1,12m 0,7m x 0,12m x 1,12m	2 1	Timur dan Barat	Kaca dan Kayu
		Pintu	Pintu panil dan kaca(2daun pintu)	1,55mx0,05m x 2,27m	1	Timur	Kaca dan Kayu
		Ventilasi	❖ Mati ❖ Hidup	0,7m x 0,12m x 0,54m 0,62mx0,12m x 0,54m	1 2	Timur dan Barat Timur dan Barat	Kaca dan Kayu Kaca dan Kayu
4	Perpustakaan	Jendela	❖ Mati ❖ Hidup	0,62mx0,12m x 1,12m 0,7m x 0,12m x 1,12m	2 1	Timur	Kaca dan Kayu
		Pintu	Pintu panil(1daun pintu)	0,75mx0,05m x 2,27m	1	Timur	Kayu
		Ventilasi	Kaca mati ganda, tebal kaca 4mm jarak antar kaca 20cm	1,44mx0,12m x 0,56m	3	Barat	Kaca dan Kayu
5	R. Guru	Jendela	❖ Mati ❖ Hidup ❖ Jendela krappyak	0,62mx0,12m x 1,12m 0,7m x 0,12m x 1,12m 1,35mx0,12m x 1,31m	2 1 2	Utara Timur dan Barat	Kaca dan Kayu Kayu dan Tralis Besi
		Pintu	Pintu panil(1daun pintu)	0,75mx0,05m x 2,27m	2	Timur	Kayu
		Ventilasi	❖ Mati ❖ Hidup	0,7m x 0,12m x 0,54m 0,62mx0,12m x 0,54m	1 2	Utara	Kaca dan Kayu

**BAB IV KOMPILASI DATA**

*Tugas Akhir (Penelitian)*

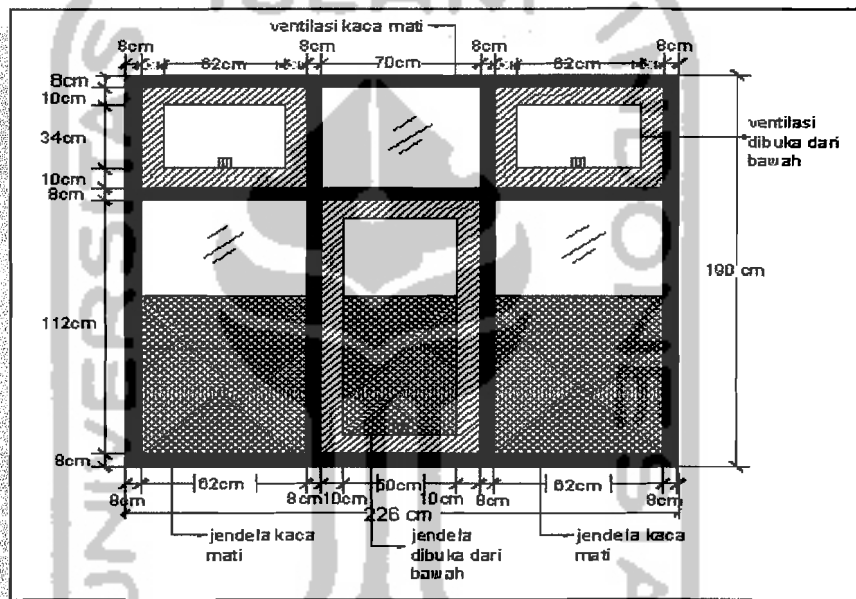
*Rini Widayastuti // 02 512 041*

		❖ Kaca mati ganda, tebal kaca 4mm jarak antar kaca 20cm	1,64mx0,12m x 0,56m	4	Timur dan Barat	Kaca dan Kayu
--	--	---	---------------------	---	-----------------	---------------

Sumber : survey, juni 2006

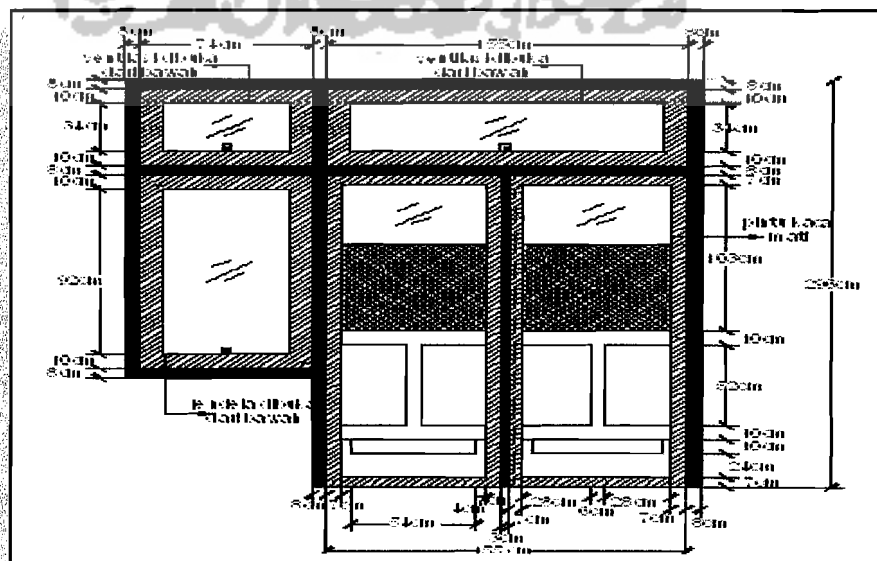
**Gambar 4.5.**

**Dimensi dan Tipe Jendela dan Ventilasi pada Ruang Kelas**



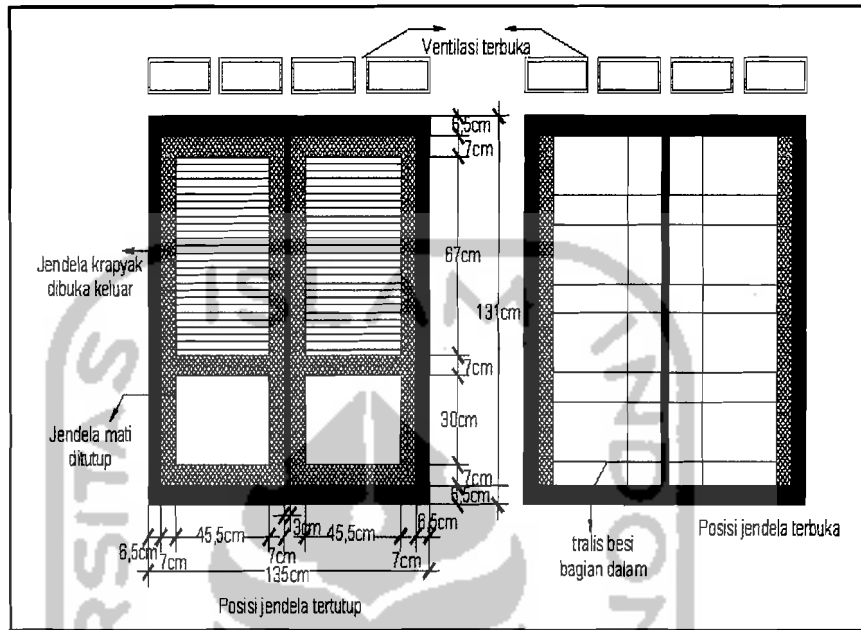
**Gambar 4.6.**

**Dimensi dan Tipe Pintu, Ventilasi pada Ruang Kelas**



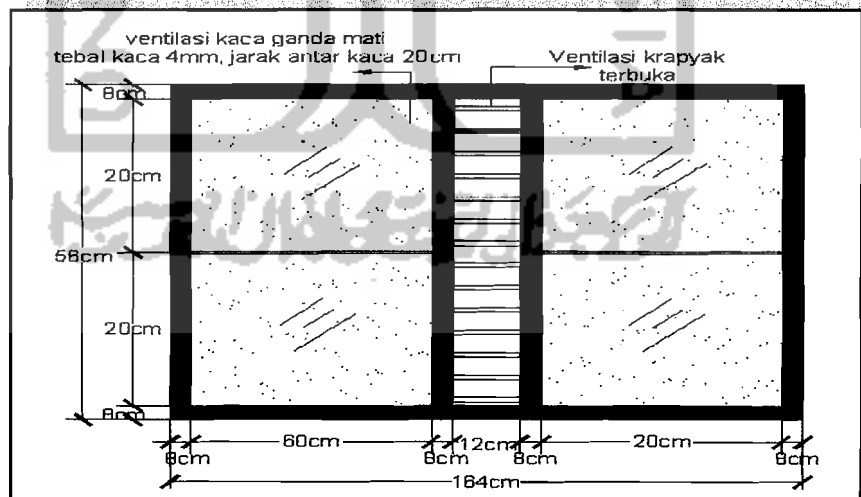
Gambar 4.7.

Desain dan Dimensi Jendela pada Ruang Guru



Gambar 4.8.

Desain dan Dimensi Ventilasi pada Ruang Guru

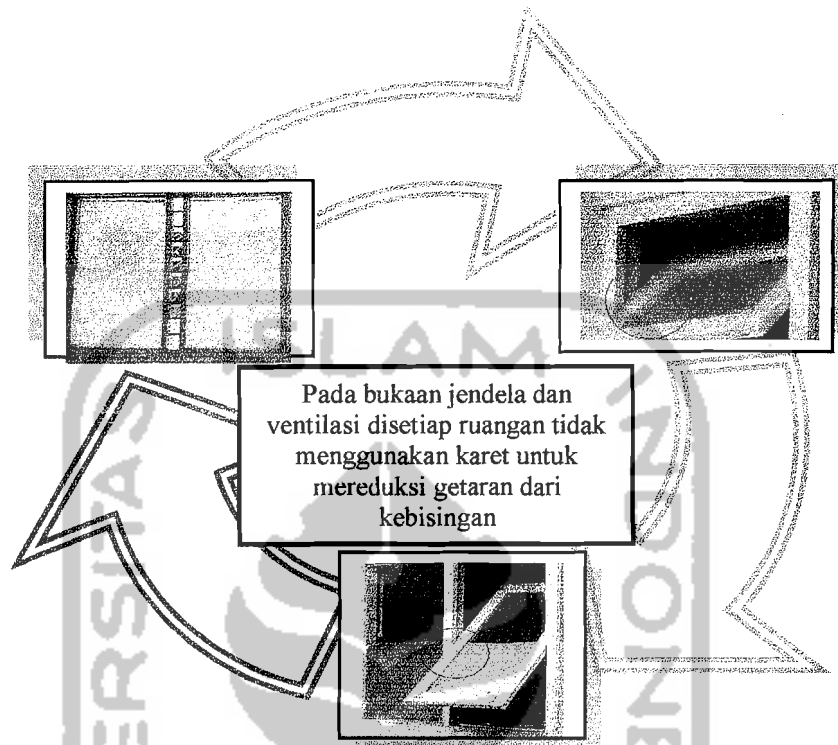


Sumber : survey, juni 2006

Kesimpulan yang didapat pada saat pengukuran jendela, pintu, dan ventilasi pada tiap ruang sampel kaitannya dengan permasalahan yang ada pada SDN I Adisutjipto terhadap kebisingan, akan dijelaskan sebagai berikut :



Gambar 4.9 Diagram Permasalahan yang sama hubungannya dengan Kebisingan



Pada bukaan dinding disetiap ruang sampel penelitian ini tidak menggunakan karet untuk mereduksi getaran dari kebisingan. Dibawah ini akan dijelaskan pengelompokkan berdasarkan permasalahan yang ada dari hasil survey lapangan dilihat dari rata-rata tingkat kebisingan pada masing-masing ruang sampel, antara lain sebagai berikut :

1. Ruang kelas II, III, dan IV

Desain/tipe jendela dan ventilasi yang digunakan pada ruangan ini terdiri dari 2, yaitu : a). jendela dan ventilasi mati, b). jendela dan ventilasi dengan bukaan berdesain shading/jendela ayun (engsel dikiri dan kanan). Masing-masing berbahan kayu dan kaca. Pada bahan kaca memiliki ketebalan berkisar 3 mm, dimana kemampuan untuk meredam/mengurangi transmisi suara senilai 24 dB dan kemampuan untuk meredam/mengurangi transmisi suara untuk jendela dan ventilasi kaca terbuka senilai 5-15 dB, kita asumsikan 12 dB (lihat Tabel II.6 ). Sedangkan rata-rata tingkat kebisingan yang ada pada ruangan tersebut berbeda-beda dalam kondisi tertentu. Ambil contoh tingkat kebisingan tertinggi dalam kondisi jendela, pintu, dan ventilasi terbuka sebagian dengan nilai 72 dB.

Sehingga dalam perhitungan  $72 \text{ dB} - (24 \text{ dB} + 12 \text{ dB}) = 36 \text{ dB}$ . Dalam hal ini ambang batas ruang kelas senilai  $40 - 45 \text{ dB}$ , sehingga diambil kesimpulan bahwa pemakaian jendela pada sisi timur dan barat ini telah memenuhi syarat.. Untuk lebih jelas akan dibahas pada Bab V "Analisis"

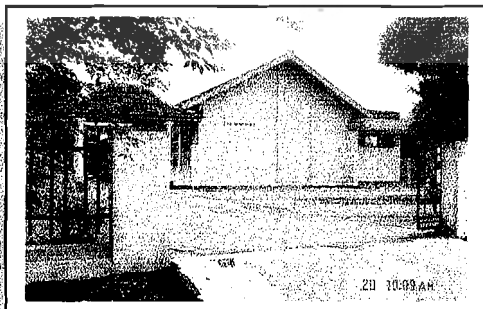
## 2. Ruang guru

Desain bukaan yang digunakan pada ruangan ini terdiri dari 3, yaitu : a). jendela dan ventilasi mati, b). Jendela ganda (gabungan jendela bukaan ke samping dengan jendela kisi-kisi/krepyak), untuk ventilasi dengan tebal kaca mati dengan tebal kaca ganda  $4 \text{ mm}$  jarak antar kaca  $20 \text{ cm}$  Dalam perhitungan diasumsikan :  $80 \text{ dB} - 21,5 \text{ dB} = 58,5 \text{ dB}$ . Dalam hal ini ambang batas ruang kelas senilai  $45 - 50 \text{ dB}$ , sehingga diambil kesimpulan bahwa pemakaian jendela pada ruang guru ini tidak memenuhi syarat. Untuk lebih jelas akan dibahas pada Bab V "Analisis".

### 4.1.5. Jenis Vegetasi, Barrier dan Jarak bangunan terhadap sumber bising

Pada SD Negeri I Adisutjipto ini jarak kebisingan pesawat terbang tergantung pada tinggi rendahnya pesawat pada penerima, dalam kasus ini adalah bangunan SDN I Adisutjipto, sedangkan kebisingan lain yang diakibatkan oleh bising lalu lintas memiliki jarak  $\pm 4 \text{ m}$  dari bangunan.

Bangunan SD Negeri I Adisutjipto ini berdiri diatas ketinggian kontur mencapai  $\pm 1 \text{ m}$  dari jalan lanud adisutjipto dan dikategorikan sebagai barrier permanent.



**Gambar 4.10**  
**Kontur menuju halaman parkir**  
**SDN I Adisutjipto.**

Pada pintu gerbang SDN I Adisutjipto terdapat 3 pohon melinjo yang memberikan kesejukan bagi siapa saja yang melintas dibawahnya, selain itu juga difungsikan sebagai hirarki menuju kedalam bangunan.



**Gambar 4.11**  
Pohon sebagai hirarki menuju  
bangunan SDN I Adisutjipto



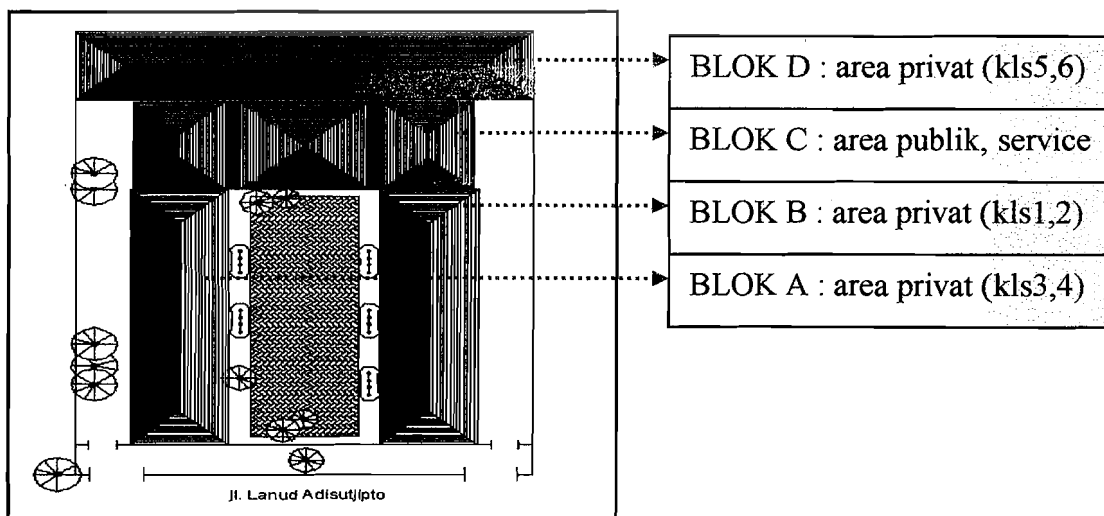
**Gambar 4.12**  
Tanaman dan Pohon disekitar  
dalam bangunan sekolah

Pada bagian dalam bangunan SDN I Adisutjipto ini terdapat beberapa pohon dan tanaman perdu yang memberikan kesjukan pada pengguna bangunan serta bertujuan untuk mereduksi kebisingan secara langsung ke dalam ruangan.

#### 4.1.6. Layout Bangunan

Dalam mengatasi kebisingan, sebuah sekolah harus memiliki lay out yang sedemikian rupa, sehingga ruang yang membutuhkan ketenangan dan konsentrasi untuk menerima pelajaran dapat terakomodir dengan baik. Lay out bangunan tergantung pada jarak dengan sumber bising, sehingga layout yang baik adalah berbentuk U dan L, pada SD Negeri I Adisutjipto lebih dominan memiliki lay out ruang berbentuk I yang terbagi atas beberapa blok unit bangunan.

**Gambar 4.13**  
Layout Bangunan SDN 1



#### 4.1.7. Lama Waktu Belajar Efektif

Untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh kebisingan terhadap lama waktu belajar efektif siswa, dilakukan pengamatan mengenai perilaku guru dan siswa saat belajar pada saat pesawat melintas, hubungannya dengan pengurangan waktu dalam proses belajar mengajar berlangsung. Lihat tabel

**Tabel IV.6**

**Hasil Pengamatan Lama Waktu Belajar Efektif**

Pengamatan	Waktu Belajar				Lama waktu & Banyak Pesawat melintas	Pengurangan waktu
	07.40-09.00	09.20-10.40	10.40-11.20	11.40-13.00		
Selasa	2	4	6	2	14 (@ 30s)	420s
Rabu	3	6	8	3	20 (@ 30s)	600s
Kamis	3	5	8	2	18 (@ 30s)	540s
Jumat	2	3	6	2	13 (@ 30s)	390s

Sehingga didapat rata-rata perhitungan lama waktu belajar efektif berkurang adalah :  $420s + 600s + 540s + 390s = 1950s = 487.5s$  (8 menit/ hari)

$$\frac{1950s}{4} = 487.5s$$

Hasil pengamatan mengenai pengurangan waktu dalam proses belajar mengajar hanya sebagai gambaran rata-rata lama waktu belajar efektif di SDN I Adisutjipto pada waktu tertentu. Karena kebisingan dapat berubah-ubah, tergantung banyak sedikitnya pesawat yang lewat.

## 4.2. PENGUMPULAN DATA SEKUNDER

### 4.2.1. Hasil Kuesioner

Untuk mengetahui tanggapan penghuni SD Negeri I Adisutjipto terhadap kebisingan dilakukan penyebaran kuesioner sebagai pelengkap data untuk mengetahui kondisi dan perilaku penghuni sampel. Kuesioner diisi oleh penghuni/pemilik sekolah yaitu guru dan sebagian murid SDN I Adisutjipto yang bersangkutan.

**Tabel IV.7 Hasil Rekapitulasi Kuesioner pada Sampel**

(Sumber : Hasil Pengamatan, Juni 2006)

**KUESIONER A**

No	Pertanyaan	Jumlah	Interpetasi	Keterangan
1.	Berada dikelas pada waktu pelajaran dimulai	63	cukup	48,46% merasa kurang nyaman berada di dalam kelas
2.	Akibat bising pesawat saat menerima pelajaran	54	kuat	72% merasa terganggu oleh kebisingan pesawat
3.	Suara guru saat mengajar	63	Sangat kuat	84% suara guru saat mengajar bisa didengar
4.	Suara di kelas lain	61	cukup	46,92% suara dari kelas lain cukup terdengar pada saat belajar
5.	Ruang yang nyaman dari bising pesawat	112	Sangat kuat	86,15% menginginkan ruang yang nyaman dari kebisingan pesawat
6.	Keadaan sekitar	60	cukup	46,15% merasa jenuh dengan keadaan sekitar akibat dampak kebisingan pesawat
7.	Kosentrasi belajar	97	kuat	74,61% kebiisngan pesawat mempengaruhi kosentrasi belajar
8.	Keefektifan proses belajar mengajar	40	lemah	30,77% kebisingan pesawat mengakibatkan kurang efektifnya proses mengajar
9.	Suara percakapan guru dan murid	34	lemah	26,15% suara guru dan murid tidak jelas terdengar saat proses belajar berlangsung
10.	Pada saat mengajar	40	cukup	53,33% merasa cukup terganggu oleh bising pesawat pada saat mengajar

**KUESIONER B**

No	Aitem	Responden		Aitem	Responden
		Murid			
		5A	5B		Guru
1.	Jenuh dengan keadaan sekitar	11.40-12.20	11.40-12.20	Siswa jenuh belajar	11.40-12.20
2.	Permainan yang disukai	Jek-jekan	Jek-jekan	Suasana nyaman dan tenang	Tidak pasti, tergantung pesawat melintas
3.	Bising yang mengganggu	Bising pesawat	Bising pesawat	Bising yang mengganggu	Bising pesawat
4.	Bising pesawat	Lebih dari 6X	Lebih dari 6X	Bising pesawat	Lebih dari 6X
5.	Tempat yang diharapkan	Nyaman dari bising pesawat	Nyaman dari bising pesawat	Tempat yang diharapkan	Nyaman dari bising pesawat
6.	Reaksi dikelas mendengar bising pesawat	Biasa saja	ribut	Reaksi siswa dikelasMendengar bising pesawat	Biasa saja
7.	Bising pesawat	Lebih dari 6X	Lebih dari 6X	Posisi pintu kelas saat belajar	Kadang terbuka/tertutup
8.	Ruang yang nyaman	Tidak ada	Tidaka ada	Posisi jendela kelas saat belajar	Selalu terbuka
9.	Ruang yang tidak nyaman	Semua ruang kelas	perpustakaan	-	-
10.	Jam belajar yang disukai	07.40-09.00	07.40-09.00	-	-

**4.2.2. Hasil Wawancara**

Sebagai pelengkap data, selain penyebaran kuesioner juga dilakukan wawancara secara langsung untuk mengetahui tanggapan penghuni SD Negeri I Adisutjipto terhadap kebisingan. Wawancara dilakukan pada sebagian pengguna sekolah, antara lain : Kepala sekolah, sebagian guru selaku pengajar, serta beberapa murid SD Negeri I Adisutjipto. Hasil wawancara yang diperoleh anatra lain sebagai berikut :

1. Menurut pendapat bapak kepala sekolah SDN I Adisutjipto, bising pesawat bisa dikatakan mengganggu, dalam arti gangguan teknis tetapi bukan

merupakan kendala utama selama masih bisa diatasi dan berjalan dengan baik, *“klo pesawat mulai lewat pada saat guru memberikan materi, secara otomatis menghentikan sejenak (diam sejenak) kemudian melanjutkan kembali, sama halnya dengan anak-anak, hal ini dikarenakan sudah terbiasa”*.

2. Menurut ibu Sri sebagai salah satu wali kelas, berpendapat *“bahwasannya kebisingan pesawat itu cukup berpengaruh pada lama waktu proses belajar efektif murid (mengurangi efektif jam belajar saja)”*.

3. Menurut pendapat beberapa murid kelas 5 Adisutjipto I, *“bising pesawat kadang mengganggu kadang tidak, saat pesawat lewat terkadang jendela sering bergetar, tapi karena sudah terbiasa mereka merasa bising pesawat tersebut tidak begitu mengganggu”*.

Dari hasil wawancara yang diperoleh, diambil kesimpulan bahwasannya kebisingan yang diakibatkan oleh pesawat udara, merupakan salah satu gangguan teknis terutama berpengaruh pada lama waktu proses belajar efektif murid (lihat Tabel. IV.6). Untuk lebih jelas mengenai pertanyaan yang diajukan lihat Tabel IV.7.

#### **4.3. KESIMPULAN**

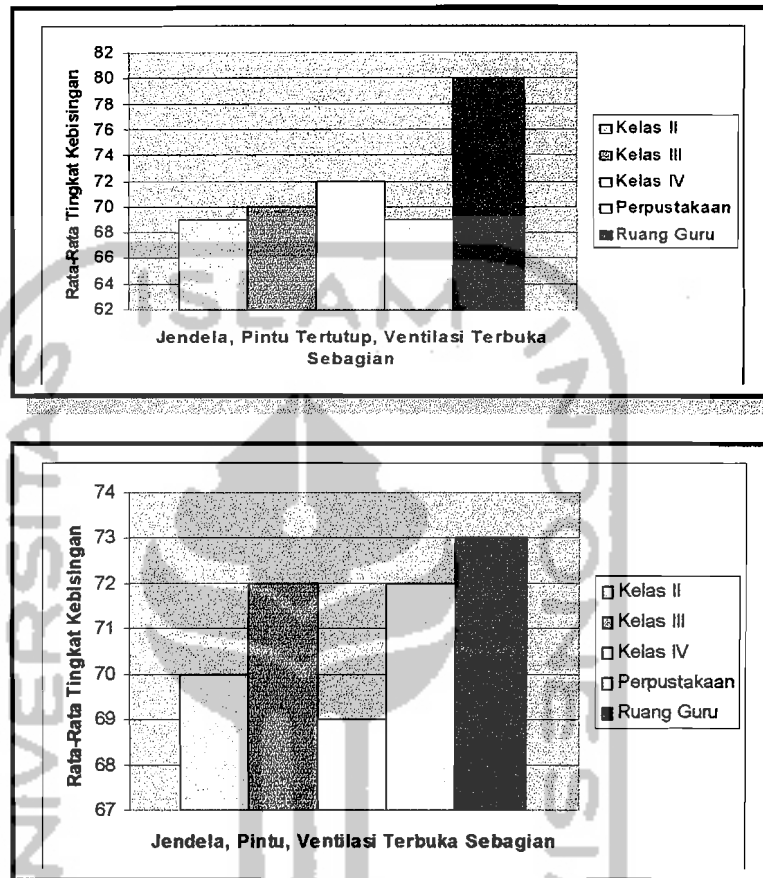
Dari hasil pengolahan data maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan tingkat kebisingan pada beberapa ruang akibat adanya bukaan bangunan pada SDN I Adisutjipto blok A, B, dan C.

##### **1. Tingkat Kebisingan pada SD Negeri I Adisutjipto**

Melalui pengukuran langsung di lapangan dengan menggunakan alat *sound level meter* dalam keadaan pintu dan jendela tertutup, ventilasi terbuka sebagian. Untuk mengetahui lebih jelas dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Tabel IV.8 Rata-Rata Kebisingan pada blok A, B, dan C

Sumber : analisis, Juni 2006



Tingkat bising tertinggi pada bangunan tepatnya pada kelas II, kelas III, kelas IV, perpustakaan, dan ruang guru terjadi dalam kondisi jendela, pintu, dan ventilasi terbuka sebagian.

Hasil pengukuran pada sebagian ruang sampel di SDN I Adisutjipto dengan alat *sound level meter* sebagai gambaran rata-rata kebisingan pesawat pada waktu tertentu. Karena kebisingan dapat berubah-ubah dengan banyak sedikitnya pesawat yang lewat. Oleh sebab itu pada bagian analisis hanya berpatokan pada rata-rata kebisingan terukur didalam beberapa ruang sampel pada bangunan SD Negeri I Adisutjipto.

## 2. Pengukuran Jendela, Pintu, dan Ventilasi



Dari lima ruang sampel penelitian, dilakukan pengukuran bukaan dinding yang meliputi : jendela, pintu, dan ventilasi sebagai titik lemah yang dapat mengurangi insulasi dinding dalam menahan bising dari luar.

Pada ruang sampel penelitian yang ada di SDN I Adisutjipto ini, memiliki desain/tipe jendela, dan ventilasi yang berbeda-beda, sedangkan pada tipe pintu cenderung sama. Semua bukaan dinding menggunakan bahan kayu dan kaca. Dibawah ini akan dijelaskan beberapa desain/tipe jendela dan ventilasi berdasarkan pengelompokan ruang sampel, yaitu sebagai berikut :

a) Ruang kelas II, III, IV, dan perpustakaan.

Penggolongan desain/tipe jendela dan ventilasi pada kelas II, III, IV, dan perpustakaan dibagi menjadi 2, yaitu :

1. 2 Jendela mati, masing-masing memiliki dimensi 0,62m x 1,12m dan ventilasi mati dengan dimensi 0,7m x 0,54m, dengan tebal kaca 3mm
2. Jendela dan ventilasi dengan bukaan berdesain shading/jendela ayun (engsel dikiri dan kanan) dengan ukuran 0,7m x 1,12m dan 0,62m x 0,54m. Pada ruang perpustakaan memiliki ventilasi ganda dengan ketebalan 4mm jarak kaca 20 cm, dengan dimensi 1,44m x 0,56m.
3. Pintu berdesain 2 bukaan daun pintu berbahan kayu panil dan kaca dengan ukuran 1,55m x 2,27m, dan untuk perpustakaan memiliki 1 daun pintu dengan dimensi 0,75m x 2,27m.

b) Ruang Guru.

Penggolongan tipe jendela dan ventilasi pada ruang guru dibagi menjadi 3 :

1. Jendela mati, dengan ketebalan jendela 3 mm, berdimensi 0,62m x 1,12m.
2. Jendela dan ventilasi dengan bukaan berdesain jendela ayun (engsel dikiri-kanan) berdimensi 0,7m x 1,12m dan 0,62m x 0,54m.
3. Jendela hidup (gabungan jendela bukaan ke samping dengan jendela kisi-kisi/krepyak), untuk ventilasinya menggunakan kaca ganda ada bagian terbuka (seperti bovenlicht), dengan tebal kaca mati ganda 4mm jarak antar kaca 20 cm.
4. Pintu berdesain 1 bukaan daun pintu berbahan kayu panil dengan ukuran 0,75mx2,27m.