

**LAPORAN  
TUGAS AKHIR PENELITIAN**

PERPUSTAKAAN FTSP UII	
HADIAH/BELI	
TGL. TERIMA :	23 - 11 - 2007
NO. JUDUL :	2538
NO. INV. :	5120002538001
NO. BOK. :	002538

**AKUSTIK RUANG YANG MENDUKUNG METODE PEMBELAJARAN  
DENGAN BERNYANYI DAN AUDIO VISUAL PADA RAUDHATUL  
ATHFAL AL-IKLAS BULUNGAN, KALIMANTAN TIMUR**

**ACOUSTIC SPACE TO SUPPORTING DELIVERY SYSTEM BY SINGING  
AND AUDIO VISUAL AT RAUDHATUL ATHFAL AL-IKHLAS BULUNGAN,  
EAST BORNEO**



**JURUSAN ARSITEKTUR  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JOGJAKARTA  
2007**



**Keluarga besar ku di Tanjung Selor**, kalian salah satu alasan yang membuat aku pengen cepat pulang...

**Keluarga ku Di Malang**, Kied, k ema, dan+chacha, kirip, dari, didit, yani...thanks kalkulatornya ya

**C'Kunik** atas kesediaan RA nya dijadikan objek penelitian... makasih info dan waktunya



**Bayu...** teman seperjuangan TA ku, akhirnya kita bisa melalui semua ini ya. Thanks buat semua

**Mas Rizkar, Leonard, Hesti, Fajar...** thanks atas info-info, kerjasama dan kekompakannya. Kita bisa juga ya...hehehe...

**Mbak Wik&Mas Anto**, keluarga kecil kami di yogya...makasih dah jadi bagian dari kami selama ini, **kak Oyen** makasih juga dah jadi teman main de hannan

Sahabat ku **lindut...** Thanks dah nemenin aku dari awai sampe nungguin pendadaran, thanks juga atas persahabatannya, aku pasti kangen kamu ln...hikshiks,

**Ayik**, makasih buat semua ya, selamat menempuh hidup baru friend

**Yulia**, makasih pinjaman bukunya ya...moga cepat dapat kerja yul

**Teman-teman seperjuangan TA periode II**, thanks buat rame di studio nya ya...walaupun Cuma seminggu

**Mas Tutut dan Mas Sarjiman**, makasih buat info-info dan kesabarannya menghadapi kita-kita

## DAFTAR ISI

<b>Lembar Judul</b>	
<b>Lembar Pengesahan</b> .....	i
<b>Prakata</b> .....	ii
<b>Lembar Persembahan</b> .....	v
<b>Daftar Isi</b> .....	vi
<b>Daftar Tabel</b> .....	ix
<b>Daftar Gambar</b> .....	x
<b>Abstrak</b> .....	xi
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Permasalahan	
1.2.1. Permasalahan Umum ( Permasalahan Penelitian ).....	4
1.2.2. Permasalahan Khusus ( Permasalahan Perancangan ).....	4
1.3. Tujuan.....	4
1.4. Lingkup Penelitian.....	5
1.5. Asumsi Yang Dipergunakan.....	5
<b>BAB II : KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Kajian Pustaka.....	6
2.2. Landasan Teori.....	13
<b>BAB III : METODOLOGI</b>	
3.1. Penentuan Variable.....	44
3.2. Cara Pengumpulan Data.....	44
3.3. Populasi Dan Sampel.....	47
3.4. Cara Analisis.....	49
3.5. Instrumen Yang Digunakan.....	49

## **BAB IV : HASIL SURVEY LAPANGAN**

4.1.	Sumber Bising.....	54
4.1.1.	Pembelajaran Di Dalam Kelas.....	54
4.1.2.	Pembelajaran Di Luar Kelas.....	65
4.2.	Orientasi Ruang dan Bukaannya.....	67
4.3.	Interior.....	71
4.4.	Vegetasi dan Material Halaman.....	74
4.5.	Hasil Kuisisioner.....	75
4.6.	Kesimpulan.....	78

## **BAB V : ANALISIS**

5.1.	Penghitungan Rata-rata Kebisingan Pada Ruang Kelas.....	84
5.2.	Analisis Layout Bangunan.....	86
5.3.	Analisis Pengaruh Dimensi Jendela, Pintu, dan Ventilasi terhadap Kebisingan.....	91
5.4.	Analisis Pengaruh Bahan Kendela, Pintu, dan Dinding terhadap Kebisingan.....	93
5.5.	Analisis Pengaruh Furniture dalam Ruang Terhadap Tingkat Bising yang Masuk Dalam Ruang Kelas.....	101
5.6.	Analisis Bentuk Plafon.....	107
5.7.	Analisis Pengendali Bising Luar pada Vegetasi dan Barrier.....	107
5.8.	Analisis Kebutuhan Ruang terhadap Sistem Pembelajaran.....	109
5.9.	Analisis Penggunaan Warna pada Bangunan.....	113
5.10.	Kesimpulan.....	115
5.10.1	Pengaruh Layout Ruang, Elemen-elemen Bukaannya, Dinding, dan Furniture terhadap Kebisingan.....	115
5.10.2.	Pengaruh Faktor Pengendali Bising Luar terhadap Kebisingan..	116
5.10.3	Pengaruh penggunaan Warna.....	116

## **BAB VI : REKOMENDASI DESAIN**

6.1.	Layout Ruang Pada Bangunan.....	118
6.2.	Dimensi Pintu dan Jendela Sebagai Bukaan pada Dinding.....	119
6.3.	Bahan Jendela, Pintu dan Dinding.....	119
6.4.	Furniture dan Isi Kelas.....	121
6.5.	Bentuk Plafon.....	122
6.6.	Kebutuhan Ruang.....	122
6.7.	Penggunaan Warna.....	123

### **Daftar Pustaka**

### **Lampiran**



## DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Kompetensi Dasar Agama Islam	16
Tabel II.2	Tingkat Bising Jumlah Kesenjangan <i>Typical</i>	24
Tabel II.3	Tingkat Kebisingan Yang Diperbolehkan	25
Tabel II.4	Nilai Insuli Dinding	27
Tabel II.5	Warna Dan Aspek Psikologisnya	40
Tabel III.1	Daftar Pengukuran	45
Tabel IV.1	Pengukuran Suara Kendaraan Bermotor Roda 4 Dari Area Parkir Di Ruang Kelas	56
Tabel IV.2	Pengukuran Suara Kendaraan Bermotor Roda 2 Dari Area Parkir Di Ruang Kelas	56
Tabel IV.3	Pengukuran Suara Kendaraan Secara Bersamaan Dari Area Parkir Di Ruang Kelas	57
Tabel IV.4	Pengukuran Suara Pengguna Masjid Tanpa Pengeras Suara Di Ruang Kelas	58
Tabel IV.5	Pengukuran Suara Pengguna Masjid Dengan Pengeras Suara Di Ruang Kelas	59
Tabel IV.6	Pengukuran Suara Kendaraan Bermotor Di Ruang Kelas Pada Jam 08.00-09.00	60
Tabel IV.7	Pengukuran Suara Pengguna Jalan Di Ruang Kelas Pada Jam 08.00-09.00	61
Tabel IV.8	Pengukuran Suara Pengguna Gedung Pertemuan Tanpa Pengeras Suara Di Ruang Kelas	62
Tabel IV.9	Pengukuran Suara Pengguna Gedung Pertemuan Dengan Pengeras Suara Di Ruang Kelas	62
Tabel IV.10	Pengukuran Suara Pengajar Di Ruang Kelas Pada Jam 08.00-09.00	64
Tabel IV.11	Pengukuran Suara Anak Di Ruang Kelas Pada Jam 08.00-09.00	64
Tabel IV.12	Pengukuran Suara Alat Peraga Di Ruang Kelas Pada Jam 08.00-09.00	65
Tabel IV.13	Pengukuran Suara Di Area Out Door	67
Tabel IV.14	Orientasi Ruang Dan Bukaannya	67
Tabel IV.15	Data Bidang Bukaannya Pada Ra Al-Ikhlas	69
Tabel IV.16	Tabulasi Interior Kelas	72
Tabel V.1	Rata-Rata Tingkat Kebisingan Tiap Ruang Kelas	85
Tabel V.2	Koreksi Untuk Mendesain Stc Untuk Memilih Komponen Stc	92
Tabel V.3	Penurunan Nilai Stc Akibat Bukaannya Pada Ruang Kelas	92
Tabel V.4	Nilai Tl Gabungan Pada Ruang Kelas	95
Tabel V.5	Nilai Tl Gabungan Pada Ruang Kelas Dengan Bahan Dinding Menggunakan Gypsum Dan Selimut Isolasi	98
Tabel V.6	Nilai Tl Gabungan Pada Ruang Kelas Hasil Analisis Dengan Merubah Material	100

Tabel V.7	Tingkat Kebisingan Berdasarkan Rumus Reduksi Bising Dengan Mengabaikan Furniture	103
Tabel V.8	Tingkat Kebisingan Berdasarkan Rumus Reduksi Bising	104
Tabel V.9	Tingkat Kebisingan Berdasarkan Rumus Reduksi Bising Setelah Penggantian Bahan	105
Tabel V.10	Tingkat Kebisingan Berdasarkan Rumus Reduksi Bising Setelah Penggantian Bahan Dan Penambahan Isi Ruang Kelas	106



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pemantulan Bunyi Dari Permukaan Dengan Bentuk Berbeda	20
Gambar 2.2	Waktu Dengung	22
Gambar 2.3	Respon Tingkat Bunyi Standard	23
Gambar 2.4	Medan Bunyi	26
Gambar 2.5	Pengurangan Tingkat Bunyi Akibat Jarak	26
Gambar 2.6	Penyerapan Bunyi	28
Gambar 2.8	Penyerapan Bunyi Panel Plywood	31
Gambar 2.9	Pemasangan Resonantor Panel Berlubang	32
Gambar 4.1	Sebaran Bising Exterior	55
Gambar 4.2	Sebaran Bising Exterior Terhadap Penataan Kelas	55
Gambar 4.3	Sebaran Bising Ketika Di Luar Kelas	66
Gambar 4.4	Orientasi Bukaannya	68
Gambar 4.5	Jendela	70
Gambar 4.6	Pintu	70
Gambar 4.7	Vegetasi Dan Material Halaman	74
Gambar 5.1	Kondisi Eksisting Lay Out Ruang	88
Gambar 5.2	Analisis Lay Out Ruang Publio	89
Gambar 5.3	Kondisi Eksisting Jarak Antar Kelas	90
Gambar 5.4	Analisis Penyebaran Bunyi Pada Ruang Kelas	91
Gambar 5.5	Kondisi Eksisting Jendela	96
Gambar 5.6	Potongan Eksisting Jendela	97
Gambar 5.7	Kondisi Eksisting Pintu	97
Gambar 5.8	Analisis Bahan Dinding	99
Gambar 5.9	Analisis Bahan Dinding Dan Kaca	100
Gambar 5.10	Vegetasi Dan Material Halaman	108
Gambar 5.11	Barier Pada Ra Al-Ikhlas	109
Gambar 5.12	Analisis Barier	109
Gambar 5.13	Kondisi Eksisting Kelas	110
Gambar 5.14	Ruang Audio Visual	111
Gambar 5.15	Area Belajar Out Door	112
Gambar 5.16	Area Belajar Out Door	112
Gambar 5.17	Warna Pada Fasad	113
Gambar 5.18	Ruang Kelas	114
Gambar 6.1	Penzoningan Kelas	118
Gambar 6.2	Rekomendasi Detail Dinding	119
Gambar 6.3	Rekomendasi Detail Potongan Dan Jendela	120
Gambar 6.4	Rekondisi Eksisting Pintu	120
Gambar 6.5	Furniture Dan Isi Kelas	121
Gambar 6.6	Bentuk Plafon	122

**Akustik Ruang yang Mendukung Metode Pembelajaran Dengan Bernyanyi dan Audio Visual Pada Raudhatul Athfal Al-Ikhlas Bulungan, Kalimantan Timur.**

**Acoustic Space To Supporting Delivery System By Singing And Audio Visual At Raudhatul Athfal Al-Ikhlas Bulungan, East Borneo**

---

---

**SHOLEHAH ( 99 512 066 )  
Pembimbing Ir. HASTUTI SAPTORINI, MA**

**ABSTRAK**

Raudhatul Athfal Al-Ikhlas Bulungan, sebagai lembaga pendidikan pra sekolah yang bernafaskan Islam, mempergunakan metode pembelajaran melalui bernyanyi dan audio visual sebagai daya tarik sistem pembelajarannya. Tuntutan ini berkonsekuensi pada kenyamanan akustik yang mendukung metode pembelajaran tersebut. Dengan demikian, bagaimana kenyamanan auditori ruang kelas yang mendukung metode pembelajaran dengan bernyanyi dan audio visual merupakan permasalahan penelitian yang perlu diformulasikan sebagai konsep perancangan.

Suara bising baik itu berasal dari dalam maupun luar bangunan, luasan, bentuk dan bahan-bahan pembentuk kelas, dimensi dan bahan bukaan, furniture serta vegetasi dan barrier pada exterior, merupakan parameter yang digunakan dalam pengumpulan data, yang dilakukan dengan cara pengukuran dan pengamatan. Pengukuran dilakukan pada sumber-sumber bising dengan mempergunakan alat *sound level meter* untuk mengetahui kuat bising yang ditimbulkan. Sedangkan data yang berhubungan dengan bahan-bahan pembentuk ruang, furniture vegetasi dan barrier dilakukan dengan cara pengamatan langsung di lapangan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan mempergunakan rumus logaritma tingkat tekanan suara dan rumus yang berhubungan dengan pengaruh penggunaan bahan pada elemen interior dan furniture ruang kelas.

Dari hasil pengukuran lapangan diperoleh temuan, bahwa seluruh ruang kelas menerima bising diatas ambang batas, dengan kesenjangan berkisar antara 18-23 dB dari standar kebisingan yang diijinkan yaitu sebesar 45 dB. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara dan quisioner kepada siswa dan guru yang merasakan adanya kelebihan tingkat bising kelas.

Perbedaan tingkat bising suara yang berkisar antara 18-23 dB tersebut diolah dengan cara menambahkan nilai insuli ( STC ) pembentuk ruang kelas, yang diimplikasikan pada bahan-bahan pembentuk ruang yaitu pada dinding, bukaan, lantai dan plafon. Sedangkan untuk suara yang ditimbulkan dari dalam bangunan agar terjadi penyebaran suara, diterapkan melalui dua macam modifikasi layout ruang. Modifikasi diimplementasikan pertama, dengan membongkar layout ruang yang saling berhadapan, agar suara dari ruang satu tidak mengumpul di ruang lain, akan tetapi dialirkan langsung ke ruang terbuka. Kedua, dengan memodifikasi bahan-bahan pembentuk ruang yang sudah ada. Bahan dinding yang mempergunakan kayu diberi tambahan dengan lapisan fiber glass dan woll berongga dengan finishing gypsum, yang berfungsi sebagai elemen akustik. Sedangkan untuk dimensi bukaan tetap dipertahankan, hanya bahan kaca diganti dengan bahan yang lebih tebal. Modifikasi juga dilakukan pada lantai kelas. Semula hanya mempergunakan tegel, kemudian diberi lapisan karpet tebal. Selain berfungsi sebagai elemen akustik, penambahan karpet juga dikarenakan alasan keamanan dan kenyamanan anak.

# LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR PENELITIAN

JUDUL

**AKUSTIK RUANG YANG MENDUKUNG METODE PEMBELAJARAN  
DENGAN BERNYANYI DAN AUDIO VISUAL PADA RAUDHATUL ATHFAL  
AL-IKLAS BULUNGAN, KALIMANTAN TIMUR**

**ACOUSTIC SPACE TO SUPPORTING DELIVERY SYSTEM BY SINGING AND  
AUDIO VISUAL AT RAUDHATUL ATHFAL AL-IKHLAS BULUNGAN,  
EAST BORNEO**

DISUSUN OLEH :  
**SHOLEHAH**  
99 512 066

JOGJAKARTA, JUNI 2007

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

  
**Ir. Hastuti Saptorini, MA**

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Arsitektur  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Islam Indonesia

  
**Ir. Hastuti Saptorini, MA**





## PRAKATA

Assalamualaikum WR.WB

Alhamdulillah, berkat Rahmat, Hidayah, Inayah dan Ridho dari Allah SWT, laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Semoga Tugas Akhir ini memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat bagi saya selaku penulis dan berguna bagi yang membutuhkannya.

Penulis menyadari, masih banyak kekurangan dan kekeliruan oleh karena keterbatasan ilmu yang diperoleh. Untuk itu penulis mohon petunjuk, saran dan kritik guna menyempurnakan laporan ini.

Selama penyelesaian penulisan laporan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah membantu, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak DR. Ir. H.Ruzardi, MS, selaku Dekan FTSP UII
2. Ibu Ir. Hastuti Saptorini, MA, selaku Ketua Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII, sekaligus juga sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir
3. Bapak Ir. Fajrianto, selaku Dosen penguji Tugas Akhir yang telah banyak memberi masukan.
4. Bapak Ir. Adi Wibowo, selaku Dosen penguji Tugas Akhir yang banyak memberi kritik dan saran.
5. Ibu Ir. Rini Darmawati, selaku Kepala Lab. Perancangan Arsitektur atas kemudahan peminjaman alat.
6. Seluruh civitas akademik jurusan arsitektur dan seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas segala bantuannya. Semoga Allah membalas dan melipat gandakan seluruh amal ibadahnya, Amin....

# THANKS TO...

Allah SWT atas berkah melimpah yang diberikan pada ku  
Kekasih Allah Muhammad SAW

**Kedua Orang Tua terkasih**, makasih ma, pa atas kesempatan  
kepercayaan yang diberikan buat ulun dan doa yang tak pernah  
putus, terima kasih atas pengorbanan moral materil yang tak  
terhingga



**Dian Suryanata....pendamping hidup Ku yang terhebat**. Makasih a'  
atas kerjasama, pengorbanan, pengertian, dukungan dan  
kesabaran yang tak terukur oleh apapun. **Aa memang anugerah  
terindah**

**My little hero Hannan**...alasan yang tak pernah menyurutkan  
semangat, makasih buat kelucuannya ya nak, maaf hans semp  
dititipkan, maaf....tp Sekarang qta dah bareng lagi kan



bertua tercinta **H Imransyah** dan **Hj Sumiati**, terima kasih  
atas doa dan dukungan moral, materil yang membuat Ulun  
termotivasi untuk menyelesaikan ini

**Alm. Abah Guru Sekumpul** atas berkat nya, **Habib Ali** atas  
doanya

**Bu Tutik**... makasih bimbingan, dukungan dan nasehat-  
nasehatnya



**Idik Heida**....ayo semangat, ingat dah ada yang nungguin ntar di  
bulan yang lain, pokoknya tetap semangat, **Rizka**...thanks for all, ade  
juga harus semangat, perjalanan masih panjang.



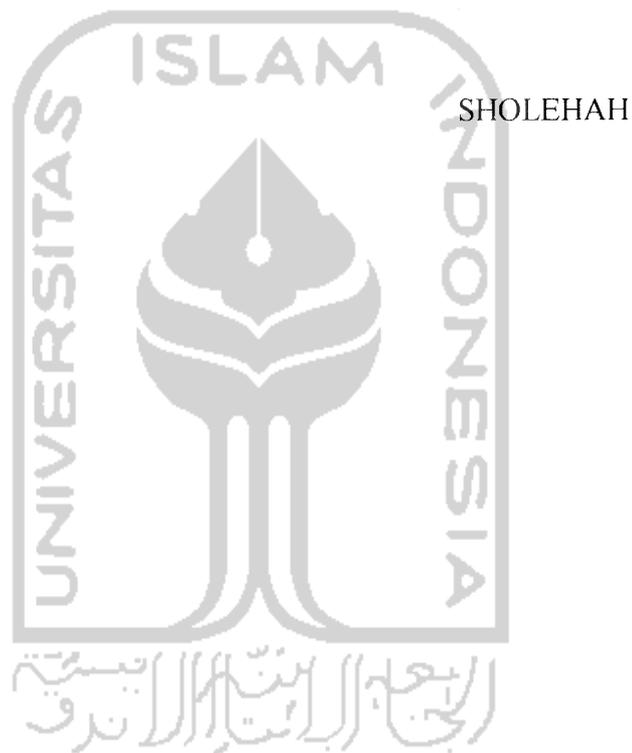
Penulis menyadari, Tugas Akhir ini bukanlah karya yang terbaik yang bisa diberikan, namun kiranya dapat menjadi langkah awal untuk memperoleh hasil yang lebih baik lagi.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis sendiri pada khususnya.

Wassalamualaikum WR.WB

Jogjakarta, Juni 2007

Penulis



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu pesat menuntut kita sebagai pelaku kehidupan untuk selalu belajar agar tidak tertinggal dan terbawa kehal-hal yang negatif atas imbas dari perkembangan tersebut. Menyadari pentingnya belajar untuk menjalani kehidupan agar tidak tertinggal dengan perkembangan dan kemajuan yang semakin pesat ini para orang tua berlomba-lomba untuk memperkenalkan pendidikan sedini mungkin kepada anak-anak mereka. Para orang tua memasukkan anak-anak mereka ke lembaga-lembaga pendidikan pra sekolah yang menawarkan beragam bentuk sistem pembelajaran, yang pada umumnya menawarkan sistem belajar sambil bermain yang merupakan cara paling efektif bagi anak usia pra sekolah.

Selain masyarakat luas, pemerintah pun tampaknya cukup memberikan perhatian yang serius dengan membentuk bidang khusus mengenai anak usia dini di beberapa departemen. Bahkan tak kurang Departemen Pendidikan Nasional kini juga menambahkan adanya Direktorat Pendidikan Anak Usia Dini di bawah Dirjen Pendidikan Luar Sekolah dan Pemuda guna memberikan perhatian yang lebih besar pada lembaga-lembaga pendidikan prasekolah yang ada (<http://www.psi.et.el.id/data/pend-prasek>).

Berbagai pihak menganalisa dan melihat perlunya diterapkan Kurikulum Berbasis Kompetensi, yang dapat membekali peserta didik dengan berbagai kemampuan sesuai dengan tuntutan jaman ( Mulyasa, 2005 ). Kurikulum berbasis kompetensi memiliki sejumlah

kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik. Pada tingkatan TK, Khususnya Raudhatul Athfal yang merupakan lembaga pendidikan prasekolah yang bernafaskan islam, kompetensi yang diharapkan dapat dicapai oleh peserta didik antara lain, memiliki kepercayaan diri dan dapat menilai diri secara positif, mulai mengenal ajaran agama Islam, memiliki kemampuan berinteraksi dengan lingkungan, dapat berpikir runtut, dapat menyampaikan sesuatu dengan berbahasa yang efektif, dan terbiasa hidup sehat.

Sesuai dengan karakteristik anak usia dini yang aktif melakukan berbagai eksplorasi dalam kegiatan bermain, maka proses pembelajarannya ditekankan pada belajar sambil bermain. Proses belajar sambil bermain yang ditekankan disini menuntut anak agar dapat mengembangkan kompetensinya di bidang **kognitif, afektif, psikomotorik**. Yang dimaksud kognitif disini meliputi daya pikir, daya cipta, kecerdasan emosi dan kecerdasan emosional. Sedangkan afektif yaitu sikap, prilaku, agama dan berkesenian. Dan psikomotorik yaitu kemampuan anak untuk mengkoordinasi motorik halus dan motorik kasar.

Raudhatul Athfal Al-Ikhlas yang merupakan lembaga prasekolah islam lebih ditekankan pada pengembangan afektif yang lebih islami, pada RA ini para murid lebih banyak di perkenalkan bagaimana bersikap sesuai dengan ajaran agama, mereka sejak dini diajarkan bagaimana melakukan ibadah dan kegiatan-kegiatan keagamaan yang sesuai dengan tingkat pemahaman mereka, sehingga pada lembaga pendidikan prasekolah ini anak sudah mengenal ajaran agama sejak dini. Metode yang dipergunakan oleh RA Al-Ikhlas

yaitu melalui nyanyian dan penyampaian materi pelajaran melalui audio visual agar lebih menarik.

Menyanyi dan penyampaian materi melalui audio visual merupakan daya tarik yang dibangun oleh RA Al-Ikhlas bulungan ini. Menyanyi merupakan hal yang menarik bagi anak. Dengan bernyanyi secara tidak langsung anak lebih cepat menghafalkan materi-materi yang diberikan. Karena secara tidak mereka sadari lagu-lagu yang mereka nyanyikan mengandung muatan pendidikan, yang pada akhirnya dapat menambah pengetahuan mereka. Bernyanyi juga merupakan salah satu cara yang diterapkan sesuai dengan prinsip pembelajaran belajar sambil bermain. Karena bernyanyi memimbulkan efek gembira dan bahasa yang paling komunikatif bagi anak, sehingga penyampaian materi pembelajaran yang seharusnya menjadi tugas anak, dapat mereka kuasai dengan cepat melalui nyanyian tersebut. Begitu pula dengan penyampaian melalui audio visual, anak melihat langsung apa yang akan mereka pelajari melalui media yang menarik, karena menampilkan gambar dan suara menggugah anak untuk memperhatikan apa yang mereka lihat dan mereka dengar melalui audio visual tersebut.

Dari kondisi diatas, sangat perlu diperhatikan bagaimana penataan ruang baik interior maupun eksterior agar penyampain materi melalui dua metode tersebut dapat secara maksimal dapat diterima oleh anak. Dalam hal ini tentu saja berkaitan dengan akustik lingkungannya. Dalam Panduan Kompetensi Dasar, 2004 yang dikeluarkan Depertemen Agama menyatakan “ruang dan halaman perlu diatur guna menumbuhkan dan membangkitkan minat bereksplorasi anak dengan cara meletakkan media pembelajaran

secara menarik”. Untuk itu perlu adanya pengaturan akustik ruang yang secara fungsional dapat memaksimalkan anak dalam menerima apa yang mereka dengar dan lihat dan secara penataan tetap merupakan hal yang menarik sehingga tetap mampu membangkitkan minat anak.

## 1.2. PERMASALAHAN

### 1.2.1 Permasalahan Umum ( Permasalahan Penelitian )

Bagaimana pengaruh sumber bising terhadap kenyamanan auditoria pada ruang kelas demi mendukung sistem pembelajaran yang menekankan pada kegiatan bernyanyi dan audio visual.

### 1.2.2 Permasalahan Khusus ( Permasalahan Perancangan )

Bagaimana konsep akustik ruang yang mendukung metode bernyanyi dan media audio visual sebagai sistem pembelajaran.

## 1.3. TUJUAN

Penelitian ini bertujuan untuk membuat konsep perancangan bangunan yang sesuai dengan metode pembelajaran dengan bernyanyi dan audio visual serta akustik ruang yang dapat mendukung penyampaian materi pembelajaran melalui metode tersebut.

#### 1.4. LINGKUP PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan bertempat di TK Islam Al-Iklas jalan  
Skip II Tanjung Selor, Kab. Bulungan Kalimantan Timur.

Penelitian yang dilakukan menyangkut aspek penanganan akustik  
ruang yang difokuskan pada ruang kelas.

#### 1.5. ASUMSI YANG DIPERGUNAKAN

Kenyamanan akustik yang menjadi standar bagi pengguna  
bangunan adalah berdasarkan pendengaran telinga dalam kondisi  
normal.



## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

#### 2.1. KAJIAN PUSTAKA

Penataan ruang, baik ruang dalam maupun ruang luar, pada bangunan sekolah khususnya Taman Kanak-kanak atau Raudhatul Athfal memiliki peranan yang sangat penting bagi keberhasilan dalam metode atau sistem pembelajaran yang diterapkan lembaga pendidikan. Rina Dessilla, 2005 dalam penelitiannya pada TK yang ada di Yogyakarta menemukan, bahwa penataan ruang dalam dan ruang luar seperti bentuk kelas, tekstur, pola lantai, dinding, dan alat-alat bermain yang ada di luar bangunan harus diperhatikan untuk mendukung keberhasilan proses belajar mengajar. Untuk bentuk kelas, dipergunakan dominasi bentuk lengkung, karena dengan sesuai dengan karakter anak yang dinamis. Skala kelas juga harus memperhatikan standar kebutuhan ruang sehingga luasan kelas sesuai dengan jumlah murid yang ada. Ruang-ruang yang ada ditata berdasarkan area kegiatan sehingga lebih efektif dan efisien. Tekstur dinding dan lantai yang dipergunakan sebaiknya mempergunakan tekstur yang halus sehingga dari segi keamanan anak dapat lebih terjaga. Penataan alat-alat bermain yang ada di luar ditata secara cluster (berdekatan) dan saling berhubungan dengan maksud agar mudah dalam pengawasan.

Pentingnya tata ruang pada bangunan pendidikan juga dilakukan oleh Aries Herawati, 2006. Sebelum mengajukan rancangan Sekolah

terpadu, perancang melakukan analisis yang bersumber dari berbagai literatur dan hasil pengamatan. Dari hasil analisis nya ditemukan, bahwa dalam merancang TK terpadu yang salah satu pendekatan belajarnya juga mempergunakan berbagai media, menemukan hal-hal yang harus diperhatikan dalam tata ruang dalam diantaranya adalah furniture, dekorasi, pengolahan bidang dasar dan vertikal, serta skala. Selain tata ruang dalam, tata ruang luar yang perlu diperhatikan diantaranya, jenis perkerasan, warna pada perkerasan, pengolahan bidang dasar dan vertikal, dan skala.

Peran warna dalam penataan interior ruang kelas memang tidak terlalu dominan namun tetap penting dalam menciptakan kondisi ruang yang menunjang prose perkembangan anak. Karena warna secara tidak langsung menimbulkan pengaruh psikologis terhadap penggunaan ruang. Dalam suatu penelitian yang dilakukan oleh Tri Rahayu, 2005 tentang pengaruh warna terhadap aspek perkembangan anak dari segi evaluasi belajar pada bangunan Taman Kanak-Kanak, menyatakan bahwa warna-warna pastel ( warna yang tidak menyilaukan mata ) baik dipergunakan secara psikologis, warna pastel ini dapat menimbulkan kehangatan dan ketenangan. Pada usia prasekolah anak sangat membutuhkan suasana kehangatan dalam kelas sehingga ia merasa diterima seperti di salam keluarganya sendiri. Ketika anak telah merasa nyaman dan diterima oleh lingkungannya tentu saja anak akan merasa betah sehingga pada akhirnya anak dapat secara optimal mengikuti proses belajar mengajar.

Proses belajar mengajar pada Taman Kanak-Kanak atau Raudhatul Athfal yang menerapkan sistem belajar sambil bermain

tentu memerlukan berbagai metode agar dapat menarik minat anak. Baik itu dengan menyediakan alat-alat peraga yang dapat membangkitkan kemampuan kognitif anak, maupun dengan metode-metode nyanyian sehingga dapat memberikan efek gembira. Veronika Bukittinggi, 1996 melakukan penelitian di beberapa sekolah menengah pertama di Medan, tentang pengaruh musik terhadap prestasi belajar Bahasa Inggris. Anak akan lebih mudah menghafalkan kosa kata apabila mendengarkan dari lagu dibandingkan menghafalkan sesuai dengan daftar kosa kata yang diberikan oleh guru. Untuk memberi contoh penggunaan tata bahasa Inggris lebih efektif jika melalui lagu berbahasa Inggris yang sedang digemari anak. Anak yang senang mendengarkan musik dengan tempo dan ritme teratur seperti lagu pop cenderung lebih mudah menerima pelajaran yang diberikan guru dibandingkan anak yang menggemari musik rock. Sehingga secara keseluruhan penggunaan musik dan kegemaran mendengarkan musik memberikan pengaruh yang sangat positif terhadap daya tangkap anak dalam sistem belajar mengajar.

Penggunaan metode bernyanyi dan media audio Visual pada sistem pembelajaran pada Taman Kanak-kanak atau RA bertujuan agar anak lebih mudah menerima apa yang ingin disampaikan. Untuk menunjang kedua metode tersebut, kebutuhan akan kenyamanan akustik tentu tidak bisa diabaikan. Meskipun penanganan sistem akustiknya tidak harus serumit pada gedung auditorium atau pertemuan, gedung konser musik dan gedung-gedung lain yang memerlukan penataan akustik lebih spesifik. Pada bangunan - bangunan sekolah, ketidaknyamanan akustik biasanya ditimbulkan

oleh kebisingan yang datang baik dari dalam bangunan itu sendiri maupun dari luar bangunan atau lingkungan sekitar. Sehingga penanganannya dilakukan pada dua aspek tersebut.

Penanganan akustik pada ruang dapat dilakukan dengan berbagai cara. Syam Hidayat ( 2003 ) yang melakukan penelitian tentang kenyamanan audio pada ruang kuliah menemukan bahwa penggunaan material permukaan ruang mempengaruhi suara yang diterima oleh pengguna ruang. Pada objek penelitiannya, keseluruhan permukaan ruang terbuat dari bahan yang memiliki permukaan keras sehingga bunyi yang dihasilkan oleh sumber bunyi akan dipantulkan saja, hal ini akan mengakibatkan bunyi yang diterima menjadi tidak jelas. Untuk mengatasi hal tersebut peneliti merekomendasikan agar permukaan ruang tersebut diberi lapisan akustik berupa papan gipsium dengan ketebalan 13 mm dimana apisan bawahnya terdapat rongga udara dan selimut isolasi fiberglass setebal 50 mm yang berfungsi menyerap dan memantulkan suara.

Penanganan lain pada permukaan ruang yaitu dengan penambahan material textil untuk menyerap suara. Duety Viviasandi ( 2005 ), dalam Tugas Akhir tentang pengendalian kebisingan pada bangunan Sekolah Dasar merekomendasikan hal tersebut. Tetapi sebelum dilapisi oleh material textil, panel ( dalam hal ini dinding ) setelah susunan batu bata terlebih dahulu diberi lapisan akustik setebal 50 mm. Kemudian sebagai estetika diberi lapisan dengan material textil yang sudah diregangkan tersebut. Untuk lantai, peneliti merekomendasikan penggunaan struktur lantai beton dengan

tebal 10 cm dan berat 365 Kg/m<sup>2</sup>. Kegunaan struktur tersebut yaitu untuk mereduksi suara dengan ketinggian 51 db.

Selain perlakuan pada permukaan ruang dan lantai, penggunaan furniture yang ada pada ruang kelas juga dapat berfungsi sebagai elemen-elemen akustik, yang dapat mempengaruhi kenyamanan akustik pada ruang dalam. Meja dan kursi yang dipergunakan sebaiknya terpisah, tidak menjadi satu bagian dengan tujuan agar ada jarak antara kedua elemen tersebut, sehingga bunyi dapat menyebar. Untuk kursi sebaiknya diberi lapisan busa yang berfungsi sebagai penyerap bunyi ( Syam Hidayat, 2003 ).

Penataan ruang sesuai dengan hubungan ruang dan alur kegiatan juga dapat mengurangi kebisingan pada ruang-ruang kelas ( Duety Viviasandi, 2005 ) karena ruang-ruang ditata dan dibedakan berdasarkan jenis kegiatan. Untuk ruang-ruang yang bersifat publik diletakkan pada area publik, sehingga kebisingan yang disebabkan oleh banyaknya pengguna ruang terkonsentrasi pada area publik tersebut. Begitu pula sebaliknya, ruang-ruang yang memerlukan ketenangan dalam hal ini ruang kelas ditempatkan pada area privat, sehingga pada area ini hanya orang-orang yang berkepentingan saja yang dapat memasukinya. Dengan begitu kebisingan yang ditimbulkan jauh lebih kecil dibandingkan area publik.

Penelitian yang dilakukan oleh Syam Hidayat dan Duety Viviasandy didapatkan bahwa untuk kebisingan yang ditimbulkan dari luar, jumlah, dimensi, dan perletakkan bukaan sangat perlu diperhatikan. Bukaan sebaiknya dibuat minim pada sisi-sisi tingkat kebisingan yang tinggi, misal selasar. Sehingga bising yang ditimbulkan dari luar dapat direduksi. Dimensi bukaanpun sebaiknya

dibuat dengan satu ukuran saja, dengan maksud bila ada suara yang masuk pun memiliki frekuensi yang sama. Bahan yang digunakan untuk bukaan sebaiknya dibuat dari bahan kayu dan kaca agar suara atau bunyi yang datang dapat diserap kemudian dipantulkan kembali.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Tafwidhi Amri dengan objek penelitian gedung pertunjukan seni yang memerlukan penanganan akustik lebih cermat. Bentuk plafon dan dinding sangat menentukan kualitas suara ( bunyi ) yang diterima oleh penonton. Untuk itu peneliti merekomendasikan agar bentuk plafon dibagi menjadi dua, bentuk cembung dan bentuk cekung. Bentuk cembung yang diletakkan tepat di atas panggung berfungsi sebagai penyebar bunyi, sedangkan bentuk cekung yang berfungsi sebagai penerima bunyi diletakkan pada plafon bagian belakang penonton. Dengan demikian, suara yang dihasilkan oleh pelaku seni ( seniman ) di atas panggung menuju satu titik yaitu tepat pada penonton karena suara yang telah disebarkan kemudian dipantulkan lagi ke audiens. Pengaturan bentuk plafon ini berfungsi untuk memantulkan bunyi sedangkan untuk penyebaran bunyi yang merata ke penonton, bentuk dinding sebaiknya bergerigi dan langit-langit yang berkotak-kotak, dengan maksud agar suara yang datang terlebih dahulu masuk pada sudut-sudut ruang dan sebagian diserap kemudian baru dipantulkan lagi ke arah penonton.

Penanganan akustik tidak hanya pada ruang dalam saja. Agar hasil dapat lebih maksimal, ruang luar pun perlu ditata dari segi akustiknya. Ruang luar, dalam hal ini halaman dapat memiliki berbagai fungsi baik itu berfungsi sebagai area parkir, taman ataupun area bermain ( pada bangunan sekolah ). Untuk area parkir,

pada ruang luar sebaiknya ditempatkan pada area publik, sehingga tidak mengganggu akibat dari suara bising yang ditimbulkan kendaraan bermotor tersebut. ( Duety Viviasandi, 2005 ). Selain itu untuk mengatasi kebisingan dari luar, pada ruang luar diberi vegetasi dengan jarak yang lebih rapat pada daerah dengan tingkat kebisingan tinggi dibandingkan dengan daerah yang tingkat kebisingannya rendah. Menurut Syam Hidayat, 2003 dalam hasil penelitiannya mengatakan bahwa pemilihan jenis vegetasi juga harus diperhatikan. Untuk mengurangi kebisingan sebaiknya dipergunakan jenis vegetasi yang tumbuh cukup tinggi dan berdaun rindang.

Menanami rumput pada halaman juga merupakan upaya untuk mereduksi kebisingan dari luar, karena rumput memiliki sifat seperti karpet yang dapat menyerap suara. ( Duety Viviasandi, 2005 ).

Fasad bangunan dapat memperlihatkan fungsi dari suatu bangunan. Untuk bangunan pendidikan, khususnya Taman Kanak-kanak tentu memerlukan penampilan yang mampu memberikan kesan terbuka bagi siapa saja yang melihatnya, terutama bagi anak-anak sehingga anak merasa nyaman dan merasa bangunan tersebut menerimanya. Penggunaan elemen-elemen untuk mendukung fasad tertentu dapat digunakan seperti penggunaan shading atau sirip. Selain sebagai elemen estetika penggunaan shading juga dapat berfungsi sebagai elemen akustik. Duety Viviasandi, 2005 dalam penelitiannya menyatakan, penggunaan shading pada fasad bangunan dapat berfungsi sebagai pembelok suara dan penyamar cahaya yang masuk pada bangunan.

## 2.2. LANDASAN TEORI

- **Kurikulum Berbasis Kompetensi**

Kurikulum merupakan susunan rencana pembelajaran yang diperlukan sebagai pedoman dalam penyalenggaraan proses belajar mengajar, sehingga pelaksanaannya sesuai dengan koridor yang telah ditetapkan.

Kurikulum Berbasis Kompetensi pada TK atau RA ini menuntut adanya perkembangan dari peserta didik, sehingga perlu adanya bidang-bidang pengembangan dalam sistem belajar mengajar. Bidang pengembangan tersebut meliputi:

- a. **Bidang Pengembangan Pembentukan Perilaku melalui Pembiasaan.**

Pembentukan perilaku melalui pembiasaan dilakukan dengan membiasakan peserta didik ( anak ) untuk melakukan kegiatan, dimana kegiatan tersebut dilakukan secara terus menerus dan ada di dalam kehidupan sehari-hari anak sehingga menjadi kebiasaan yang baik. Bidang pengembangan pembentukan perilaku melalui pembiasaan meliputi pengembangan moral dan nilai-nilai agama, pengembangan sosial, emosional, dan kemanusiaan. Dari bidang-bidang pengembangan tersebut diharapkan agar anak dapat meningkatkan nilai ketaqwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa, membina sikap agar dapat menjadi warga negara yang baik, dapat mengendalikan emosinya secara wajar, dapat berinteraksi dengan sesamanya maupun dengan orang

dewasa dengan baik, serta dapat menolong dirinya sendiri dalam rangka kecakapan hidup ( DIKNAS, 2003 ). Metode pembiasaan ini dilakukan oleh pihak sekolah dengan belajar melalui ‘bernyanyi’ dan ‘audio visual’ yang menarik.

**b. Bidang Pengembangan Kemampuan Dasar.**

Pengembangan kemampuan dasar merupakan kegiatan yang dipersiapkan oleh guru untuk meningkatkan kemampuan dan kreativitas sesuai dengan tahap perkembangan anak. Pengembangan kemampuan dasar tersebut meliputi:

**a. Kemampuan Berbahasa.**

Pengembangan ini bertujuan agar anak mampu mengungkapkan pikiran melalui bahasa yang sederhana secara tepat, mampu berkomunikasi secara efektif dan membangkitkan minat untuk dapat berbahasa Indonesia.

**b. Kognitif.**

Pengembangan ini bertujuan mengembangkan kemampuan berpikir anak untuk dapat mengolah perolehan belajarnya, dapat menemukan bermacam-macam alternatif pemecahan masalah, membantu anak untuk mengembangkan kemampuan logika matematikanya dan pengetahuan akan ruang dan waktu, serta mempunyai kemampuan untuk memilah-milah, mengelompokkan serta

mempersiapkan pengembangan kemampuan berpikir teliti.

#### c. Fisik/motorik.

Pengembangan ini bertujuan untuk memperkenalkan dan melatih gerakan kasar dan halus, meningkatkan kemampuan mengelola, mengontrol gerakan tubuh dan koordinasi, serta meningkatkan keterampilan tubuh dan cara hidup sehat sehingga dapat menunjang pertumbuhan jasmani yang kuat, sehat dan terampil.

#### d. Seni.

Pengembangan ini bertujuan agar anak dapat dan mampu menciptakan sesuatu berdasarkan hasil imajinasinya, mengembangkan kepekaan, dan dapat menghagai hasil karya yang kreatif (DIKNAS, 2003).

Untuk mencapai pengembangan-pengembangan di atas, kegiatan belajar mengajar dilakukan melalui kegiatan belajar sambil bermain dengan menggunakan berbagai metode dan teknik yang sesuai dengan cara belajar anak. Antara lain, belajar melalui bermain, belajar melalui melakukan, belajar melalui inderanya, belajar melalui contoh, belajar melalui gerakan, belajar melalui pengulangan, belajar melalui lingkungan yang positif, belajar melalui interaksi dengan teman-temannya (Kurikulum Berbasis Kompetensi RA, 2004). Pelaksanaan Kurikulum Berbasis Kompetensi Raudhatul Athfal yang dikeluarkan oleh Departemen Agama juga memiliki rambu-rambu dalam pelaksanaannya. Salah satunya terdapat bagian



yang memiliki irama teratur dan nada-nada yang teratur, bukan nada-nada 'miring'. Tingkat kedisiplinan anak yang mendengarkan musik juga lebih baik dibandingkan anak yang jarang mendengarkan musik.

Grace Sudargo, seorang musisi dan pendidik mengatakan, "Dasar-dasar musik klasik secara umum berasal dari ritme denyut nadi manusia sehingga ia berperan besar dalam perkembangan otak, pembentukan jiwa, karakter, bahkan raga manusia". Penelitian menunjukkan, musik klasik yang mengandung komposisi nada berfluktuasi antara nada tinggi dan nada rendah akan merangsang kuadran C pada otak. Sampai usia 4 tahun, kuadran B dan C pada otak anak-anak akan berkembang hingga 80 % dengan musik ([www.e-smartschool.com](http://www.e-smartschool.com)).

"Musik sangat mempengaruhi kehidupan manusia. Musik memiliki 3 bagian penting yaitu beat, ritme, dan harmony", demikian kata Ev. Andreas Christanday dalam suatu ceramah musik. "Beat mempengaruhi tubuh, ritme mempengaruhi jiwa, sedangkan harmony mempengaruhi roh". Contoh paling nyata bahwa beat sangat mempengaruhi tubuh adalah dalam konser musik rock. Bisa dipastikan tidak ada penonton maupun pemain dalam konser musik rock yang tubuhnya tidak bergerak. Semuanya bergoyang dengan dahsyat, bahkan cenderung lepas control ([www.e-smartschool.com](http://www.e-smartschool.com)). Jika hati kita sedang susah, cobalah mendengarkan musik yang indah, yang memiliki irama (ritme) yang teratur. Perasaan kita akan lebih enak dan enteng.

Di luar negeri, sebagian rumah sakit memperdengarkan lagu-lagu indah untuk membantu penyembuhan para pasiennya. Itu suatu

bukti, bahwa ritme sangat mempengaruhi jiwa manusia. Sedangkan harmony sangat mempengaruhi roh. Jika kita menonton film horor, selalu terdengar harmony (melodi) yang menyayat hati, yang membuat bulu kuduk kita berdiri. Dalam ritual-ritual keagamaan juga banyak digunakan harmony yang membawa roh manusia masuk ke dalam alam penyembahan. Di dalam meditasi, manusia mendengar harmony dari suara-suara alam disekelilingnya. "Musik yang baik bagi kehidupan manusia adalah musik yang seimbang antara beat, ritme, dan harmony", ujar Ev. Andreas Christanday ([www.e-smartschool.com](http://www.e-smartschool.com)).

- **Teori Akustik**

Penataan bunyi pada bangunan mempunyai dua tujuan, yaitu untuk kesehatan dan untuk kenikmatan (Prasasto Satwiko, 2004). Tujuan yang berhubungan dengan kesehatan merupakan syarat mutlak bagi penataan bunyi pada bangunan, sedangkan kenikmatan merupakan hal yang diupayakan.

Menurut Prasasto Satwiko, ilmu yang mempelajari tentang bunyi disebut akustika. Akustika sering dibagi menjadi akustik ruang dan kontrol kebisingan. Akustik ruang yaitu yang menangani bunyi-bunyii yang dikehendaki, sedangkan kontrol kebisingan yaitu yang menangani bunyi-bunyi yang tidak dikehendaki (fisika bangunan 1, 2004).

Perancangan sistem akustik dibagi menjadi dua yaitu perancangan sistem akustik ruang luar dan ruang dalam.

Dalam merancang ruang dalam, termasuk ruang yang difungsikan untuk kegiatan belajar mengajar perancang perlu

			setelah mendengar, melakukan dan melihat sesuatu
--	--	--	--

Sumber : Kurikulum RA berbasis kompetensi

Untuk mencapai apa yang menjadi indikator keberhasilan kompetensi dasar yang telah ditentukan, para guru dituntut menciptakan suasana pembelajaran yang kreatif yang membuat lebih mudah mengingat materi yang disampaikan. Menurut Joko Sadewo, kemampuan anak untuk mengingat akan lebih meningkat apabila sesuatu yang akan diingatnya merupakan hal yang menyenangkan ([www.republika.co.id](http://www.republika.co.id)). Bermain merupakan hal yang menyenangkan bagi anak, dan salah satu cara bermain buat anak adalah dengan bernyanyi. DR Seto Mulyadi, seorang pemerhati anak mengatakan “menghapalkan lagu Indonesia Raya itu sulit tetapi kalau dihapalkan sambil bernyanyi jelas lebih mudah” ([www.republika.co.id](http://www.republika.co.id)). Dengan menyanyi anak tidak merasa harus melakukan suatu yang harus diingatnya sebagai tugas yang membebani, akan tetapi menjadi hal yang menyenangkan bagi anak. Karena bernyanyi dapat menimbulkan efek gembira dan menyenangkan.

Dari hasil penelitian para ilmuwan, musik terutama musik klasik sangat mempengaruhi IQ (Intelegent Quotien) dan EQ (Emotional Quotien). Seorang anak yang sejak kecil terbiasa mendengarkan musik akan lebih berkembang kecerdasan emosional dan intelegensinya dibandingkan dengan anak yang jarang mendengarkan musik ([www.e-smartschool.com](http://www.e-smartschool.com)). Musik yang dimaksud disini adalah

mengetahui terlebih dahulu gejala-gejala akustik yang terjadi pada ruang tertutup, diantaranya :

#### ◆ **Pemantulan Bunyi**

Permukaan yang keras dan rata, seperti beton, bata, batu, plester atau kaca memantulkan hampir semua energi bunyi yang jatuh padanya (Leslie L. Doelle, 1985). Untuk mengatasi pemantulan bunyi yang terjadi pada ruang tertutup diperlukan *treatment* khusus. Penggunaan permukaan yang cembung dapat menyebarkan bunyi yang dihasilkan oleh sumber bunyi, sedangkan bentukan cekung berfungsi untuk mengumpulkan gelombang bunyi pantul dalam ruang (Leslie L. Doelle, 1985). . Penggunaan kedua elemen ini dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar2.1** Gambar pemantulan bunyi dari permukaan-permukaan dengan bentuk berbeda (1) pemantulan merata (2) penyebaran bunyi (3) pemusatan bunyi (sumber : Akustik Lingkungan)

#### ◆ **Penyerapan Bunyi**

Penyerapan bunyi adalah perubahan energi bunyi menjadi bentuk lain (Leslie L. Doelle, 1985). Penyerapan bunyi dapat diperoleh dengan mempergunakan bahan-bahan tertentu yang memiliki tingkat penyerap bunyi yang cukup tinggi. Efisiensi

penyerapan bunyi suatu bahan pada suatu frekuensi tertentu dinyatakan dalam koefisien penyerapan bunyi (Leslie L. Doelle, 1985). Koefisien penyerapan bunyi pada suatu permukaan adalah bagian dari energi bunyi yang diserap, atau tidak dipantulkan oleh permukaan. Nilai koefisien penyerapan bunyi dinyatakan dengan lambang  $\alpha$ . Nilai  $\alpha$  berkisar antara 0-1.

#### • Difusi Bunyi

Difusi bunyi yaitu penyebaran bunyi yang mengenai suatu permukaan.

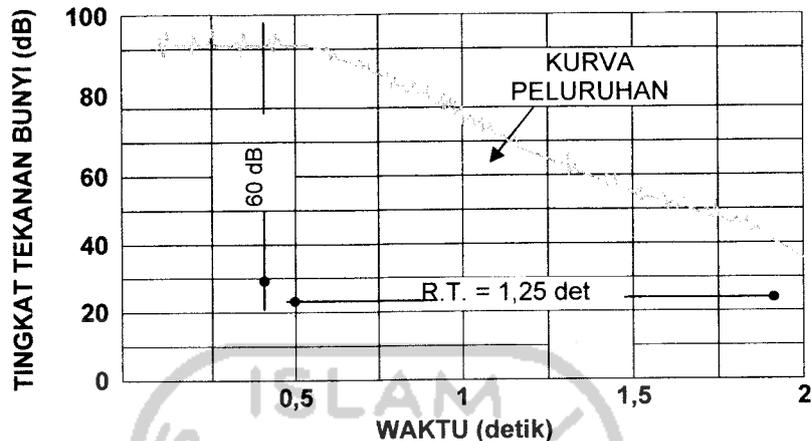
Untuk bangunan dengan fungsi yang memerlukan distribusi bunyi secara merata, seperti ruang konser, ruang-ruang musik dan studio radio maka penanganan difusi bunyi harus sangat diperhatikan.

#### • Difraksi Bunyi

Difraksi bunyi yaitu gejala akustik yang menyebabkan gelombang bunyi dibelokkan atau dihamburkan (Leslie L. Doelle, 1985). Pembelokan atau penghamburan bunyi akan lebih nyata pada frekuensi rendah dari pada frekuensi tinggi.

#### • Dengung

Dengung adalah bunyi yang berkepanjangan akibat pemantulan yang berturut-turut pada ruang tertutup setelah sumber bunyi dihentikan (Leslie L. Doelle, 1985). Pengaruh dengung sangat dirasakan pada auditorium, karena dapat merubah terhadap bunyi yang mulai dan berhenti dengan tiba-tiba. Sehingga diperlukan besaran standar yang relevan, yaitu **waktu dengung** (RT) (Leslie L. Doelle, 1985).



Gambar 2.2 Waktu dengung (RT) suatu ruang didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan suatu bunyi yang tiba-tiba dihentikan untuk berkurang dengan 60 dB.  
(sumber : Akustik Lingkungan )

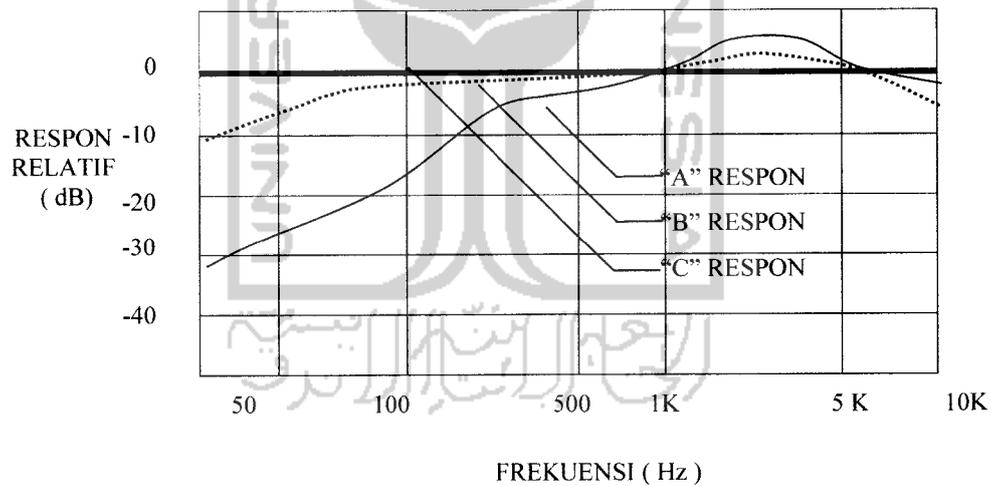
#### ◆ Resonansi Ruang

Resonansi ruang yaitu kemampuan ruang tertutup untuk memantulkan bunyi tanpa diinginkan menonjolkan frekuensi-frekuensi tertentu.

Pengaruh resonansi ruang yang mengganggu dapat dikurangi dengan cara membagi ruang sesuai dengan keadaan akustik yang diinginkan, menempatkan dinding-dinding ruang dengan tidak teratur, menggunakan permukaan tak teratur dalam jumlah yang banyak, mendistribusikan elemen penyerap secara merata pada dinding-dinding ruang.

Pada bangunan sekolah, khususnya TK atau RA, masalah akustik yang paling utama adalah kebisingan. Sumbernya dapat dari dalam bangunan sendiri, yang ditimbulkan oleh suara atau bunyi yang dihasilkan oleh pengguna bangunan dan alat-alat

pendukungnya dan kebisingan dari luar bangunan. Kebisingan sendiri dapat diartikan sebagai, semua bunyi yang mampu mengalihkan perhatian, mengganggu, atau berbahaya bagi kegiatan sehari-hari seperti kerja, istirahat, hiburan atau belajar (Leslie L. Doelle, 1985). Bising yang cukup keras terjadi jika intensitas bunyi sekitar 70db, pada tingkat ini akan menimbulkan efek kejenuhan mendengar. Pengukuran bising dapat dilakukan dengan mempergunakan alat meter tingkat bunyi atau yang lebih dikenal dengan nama *sound level meter*. *Sound level meter* ini menyediakan karakteristik tanggapan frekuensi yang berbeda-beda dengan memasukkan jala-jala pembobot yang ditandai dengan A, B, dan C (Leslie L. Doelle, 1985), seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.3 Respon A, B, C, meter tingkat bunyi standar  
(sumber : Akustik Lingkungan)

Jala-jala secara selektif membedakan frekuensi rendah dan tinggi sesuai dengan kurva tingkat kekerasan (Leslie L. Doelle, 1985). Misalnya saja pembobotan A dipergunakan untuk tingkat kebisingan di bawah 55 db. Pembobotan B untuk kebisingan antara 55-85 db. Sedangkan C untuk bising di atas 85 db.

Tingkat bunyi dengan sumber bising tertentu yang diukur dengan *sound level meter* dapat dilihat dalam tabel berikut ini :

Tabel II.2 Tingkat Bising Jumlah Kesenjangan *Typical*

Sumber Bising	Tingkat bising (db)
Detik arloji	20
Halaman tenang	30
Jalan pemukiman yang tenang	48
Pembicaraan normal, 90cm	62
Mobil penumpang di kota, 6m	70
Pembicaraan keras, 90cm	78
Truck, 9m	94

Sumber : Akustik lingkungan, 1985

Setiap ruang memiliki bunyi total yang berbeda-beda. Bunyi total suatu ruangan biasa disebut bunyi ambient (Prasasto Satwiko, 2004). Bunyi ambient ini sangat mempengaruhi tingkat kebisingan. Satuan dari bunyi ambient ini adalah db. Berikut adalah tabel tingkat kebisingan yang diperbolehkan pada satu ruangan :

Tabel II.3 Tingkat Kebisingan Yang Diperbolehkan

Bangunan	Ruangan	dB
Pendidikan	Ruang kuliah, Ruang kelas	40-45
	Ruang belajar privat	20-35
	Perpustakaan	35-45

Sumber : Fisika Bangunan 1*cit* Koenigsberger

Sedangkan menurut Prof.dr.H. Haryoto Kusnoputranto mengatakan, ambang batas maksimum yang aman bagi manusia adalah 80 desibel. Namun ia melanjutkan, pendengaran manusia dapat mentolerir lebih dari 80 desibel, asalkan waktu paparannya diperhatikan. Idealnya, selama delapan jam seseorang bekerja pada 70 desibel ([www.pdpersi.co.id](http://www.pdpersi.co.id)).

Sumber bising diklasifikasikan dalam kelompok :

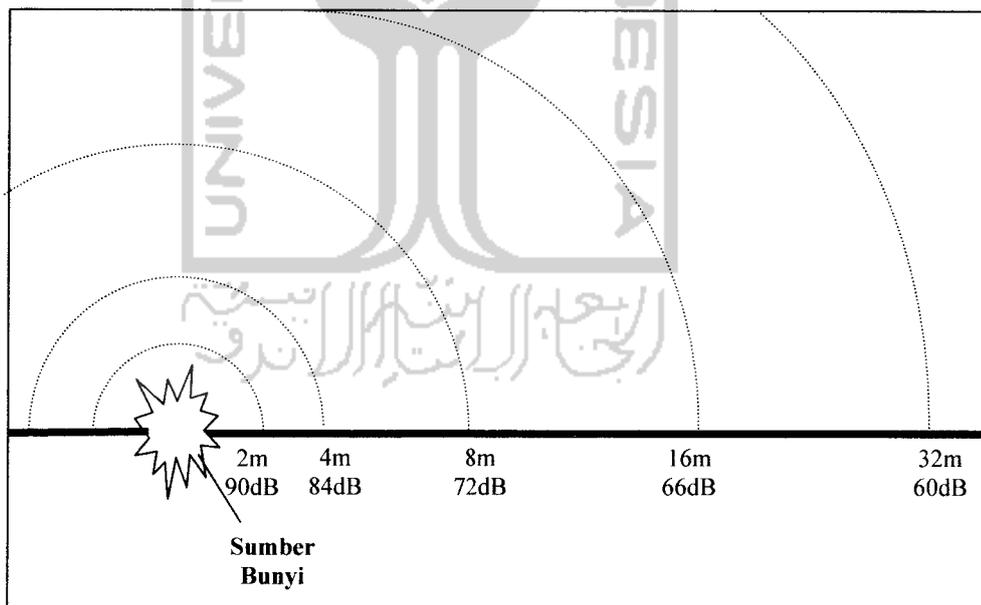
#### ↳ Bising interior

Bising interior adalah bising yang ditimbulkan dari dalam bangunan itu sendiri. Pada bangunan sekolah, terutama pada bangunan TK atau RA, bising yang paling tinggi disebabkan oleh suara anak, karena pada saat belajar pun mereka masih tetap berinteraksi dengan banyak teman dan gurunya sehingga menimbulkan bising. Selain dari suara anak, sumber bising juga dapat timbul dari suara pengajar, dan alat-alat peraga lainnya.

Tingkat bising di tiap posisi dalam ruang dibentuk oleh dua bagian, yaitu bunyi yang diterima secara langsung dan bunyi dengung atau bunyi pantulan yang mencapai posisi tertentu setelah pemantulan berulang-ulang dari permukaan-permukaan ruang (Leslie L. Doelle, 1985). Ini dapat ditunjukkan dengan gambar

Gambar 2.4 Medan bunyi langsung (D), dengung dalam suatu ruang (R), sumber bunyi (s) (sumber : Akustik Lingkungan )

Tingkat kebisingan dapat menurun secara bertahap dengan bertambahnya jarak. Lebih jauh dari bising maka intensitas bunyi yang diterima semakin kecil. Pengurangan tingkat bunyi dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.5 Pengurangan tingkat bunyi akibat jarak (sumber : fisika bangunan1)

Penggunaan bahan juga sangat mempengaruhi besar kecilnya kuat suara yang masuk ke ruang. Untuk itu perlu diperhatikan kemampuan suatu bahan untuk meredam atau mengurangi transmisi suara. Kemampuan suatu bahan untuk meredam atau mengurangi transmisi suara disebut insuli. Nilai insuli suatu bahan dalam mereduksi bunyi dipengaruhi oleh frekuensi. Untuk bising lalu lintas akibat kendaraan frekuensi berkisar antara 125–500 Hz. Nilai insuli bahan dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel II.4 Nilai Insuli Dinding**

No	Bahan dinding (pada ketebalan stengah bata)	Nilai insuli pada frekuensi dinormalkan
1	Kayu	35 dB
2	Batu Kali	37 dB
3	Bata ekspose	42 dB
4	Bata plester dua sisi	45 dB
5	Beton tebal 20 cm	55 dB

Sumber: tabloid Rumah adisi 28

Untuk nilai insuli jendela terbuka dapat berubah-ubah sesuai dengan posisi orang terhadap jendela. Semakin dekat semakin kecil nilai insulinya. Secara umum, untuk jendela terbuka dapat dipakai nilai insuli 12 dB (Christina E.Mediastika).

Kemampuan bahan untuk menyerap suara mempunyai kemampuan yang berbeda-beda. Bila bunyi menumbuk suatu permukaan, suara akan dipantulkan dan diserap. Energi yang diserap akan oleh lapisan penyerap sebagian akan diubah menjadi panas, dan sebagian besar ditransmisikan ke sisi lain lapisan tersebut, kecuali lapisan dihalangi oleh penghalang yang berat dan kedap(Leslie L. Doelle, 1985). Untuk itu diperlukan penyerap bunyi yang efisien

yaitu insulator yang baik yang dapat menghalangi transmisi bunyi transmisi bunyi dari satu sisi ke sisi lain.

Gambar 2.6. ( A ) Penyerap yang baik ( $\alpha = 0,70$  ) dilekatkan pada insulator bunyi yang jelek, seperti plywood, tidak akan mencegah transmisi bunyi lewat dinding seperti itu. ( B ) Sebagai ganti plywood, penghalang insulasi bunyi yang efektif, seperti bahan batu-batuan, harus digunakan untuk mengurangi transmisi bising lewat struktur itu. (sumber : Akustik Lingkungan )

Bahan-bahan dan konstruksi penyerap bunyi yang digunakan dapat diklasifikasikan menjadi :

1. Bahan berpori-pori
2. Penyerap panel atau penyerap selaput
3. Resonator rongga

### 1. Bahan Berpori

Jenis bahan yang dapat dikategorikan dalam bahan berpori seperti, papan serat (fiber board), plesteran lembut, mineral wools, dan selimut isolasi. Bahan-bahan ini dapat menyerap suara yang datang dan diubah menjadi energi kalor, kemudian sisa suara yang

energinya telah berkurang dipantulkan oleh permukaan bahan. Bahan berpori yang baik adalah bahan dengan selular pori-pori yang saling berhubungan. Sedang bahan selular pori yang tidak berhubungan seperti karet selular dan gelas busa adalah contoh penyerap bunyi yang buruk.

Jenis bahan berpori dapat dibagi dalam tiga kategori, yaitu :

➤ **Unit Akustik Siap Pakai**

Ada berbagai macam jenis dari produk siap pakai ini, seperti ubin selulosa dan serat mineral. Bahan-bahan ini memiliki beberapa keuntungan, diantaranya mempunyai kemampuan menyerap yang dapat diandalkan dan dijamin pabrik, pemasangan dan perawatan relatif mudah dan murah, dapat ditambahkan dengan elemen-elemen estetika tanpa mempengaruhi kemampuan serapnya, bila dipasang dengan tepat dapat meningkatkan kemampuan serapnya. Namun dari keuntungan yang dimiliki, bahan ini juga memiliki kelemahan, diantaranya sukar untuk menyembunyikan sambungan-sambungan antar unit yang berdampingan, umumnya mempunyai struktur yang lembut sehingga peka terhadap kerusakan mekanik. Sehingga sebelum mempergunakan bahan ini harus dipertimbangkan dulu sesuai dengan kebutuhan.

➤ **Plesteran Akustik Dan Bahan Yang Disemprotkan**

Lapisan akustik ini dipergunakan dengan tujuan utama untuk mereduksi bising. Namun terkadang dipergunakan juga pada auditorium dengan bentuk permukaan lengkung atau tidak teratur. Efisiensi akustiknya, paling baik pada

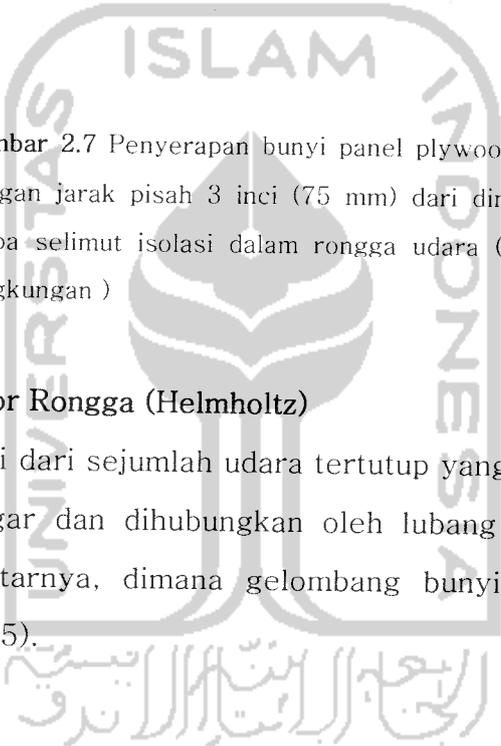
frekuensi tinggi. perawatan untuk jenis ini memiliki kesulitan, karena apabila ada perbaikan atau dekorasi ulang, dapat menciptakan kemunduran pada sifat-sifat akustiknya.

➤ **Selimut (Isolasi) Akustik**

Selimut akustik dibuat dari serat-serat kerang, serat-serat gelas, serat-serat kayu dan sebagainya (Leslie L. Doelle, 1985). Biasanya selimut ini dipasang pada sistem kerangka kayu atau logam. Karena selimut akustik tidak menampilkan permukaan yang estetik, biasanya bahan ini ditutupi dengan papan berlubang, wood slats, dan lain-lain dari jenis yang sesuai.

**2. Penyerap Panel Atau Selaput**

Tiap bahan kedap yang dipasang pada lapisan penunjang yang padat tetapi terpisah oleh suatu ruang udara akan berfungsi sebagai penyerap panel dan akan bergetar bila bertumbukan dengan gelombang bunyi (Leslie L. Doelle, 1985). Getaran lentur dari panel akan menyerap sejumlah energi bunyi yang datang kemudian mengubahnya menjadi energi kalor. Penyerap panel merupakan penyerap frekuensi rendah yang efisien, seperti yang terlihat pada gambar berikut



**Gambar 2.7** Penyerapan bunyi panel plywood 1/4 inci (6 mm) dengan jarak pisah 3 inci (75 mm) dari dinding, dengan dan tanpa selimut isolasi dalam rongga udara (sumber : Akustik Lingkungan )

### 3. Resonator Rongga (Helmholtz)

Terdiri dari sejumlah udara tertutup yang dibatasi oleh dinding-dinding tegar dan dihubungkan oleh lubang atau celah sempit ke ruang sekitarnya, dimana gelombang bunyi merambat (Leslie L. Doelle, 1985).

**Gambar 2.8** Pemasangan resonantor panel berlubang tertentu yang menggunakan bermacam-macam bentuk lubang dan dengan selimut isolasi dalam rongga udara : (A) papan berlubang; (B) hardboard bercelah/di iris-iris; (C) logam atau plastic berlubang. (sumber : Akustik Lingkungan )

Selain mempergunakan bahan-bahan dan konstruksi penyerap bunyi, strategi penanganan kebisingan ruang dalam menurut Prasasto Satwiko, 2004 dapat dilakukan dengan cara:

- Mengelompokkan ruang yang cenderung bising, menempatkan ruang-ruang yang tidak terlalu memerlukan ketenangan sebagai pelindung ruang-ruang yang memerlukan ketenangan.
- Meletakkan sumber-sumber bising pada bagian bangunan yang masif, misalnya basement.
- Mengurangi kebisingan akibat bunyi injak dengan bahan-bahan yang lentur.

#### • Bising eksterior

Sumber bising ini berasal dari luar bangunan. Bising yang paling mengganggu dari kategori ini dihasilkan oleh kendaraan bermotor. Sumber bising lainnya dapat ditemukan pada alat-alat mekanis yang tampak dalam bangunan, seperti AC (Leslie L. Doelle, 1985). Untuk itu perlu adanya pertimbangan pemilihan site sebelum menentukan lokasi bangunan dengan fungsi yang memerlukan ketenangan, seperti tempat ibadah, rumah sakit, sekolah, dan lain-lain. Apabila lokasi yang diinginkan tidak ditemukan, terutama di daerah perkotaan yang memiliki keterbatasan lahan.

Untuk ruang luar, Prasasto Satwiko, 2004 juga memberikan beberapa strategi penanganan, diantaranya :

- Memanfaatkan jarak, karena tingkat bunyi akan semakin berkurang bila jarak semakin besar.
- Mengelompokkan kegiatan yang berpotensi bising dan yang memerlukan ketenangan.
- Memberi tabir atau penghalang bunyi.
- Memanfaatkan daerah yang tidak terlalu mensyaratkan ketenangan sebagai perintang kebisingan.
- Menjauhkan bukaan (pintu dan jendela) dari sumber kebisingan.

Penggunaan Vegetasi juga dapat dimanfaatkan untuk mereduksi bising. Jenis vegetasi yang baik dalam mereduksi bising adalah pohon yang memiliki daun rindang dan memiliki kandungan air yang tinggi.

Di atas tanah berumput dan bertaman dapat menurunkan kebisingan hingga 5-6 dB. Semak dan deretan pohon pada dasarnya tidak mengurangi bising pada frekuensi rendah dan mereduksi frekuensi tinggi sekitar 1-2 dB. Jika permukaan keras di ruang bebas, dapat mereduksi bising sekitar 3 dB (Leslie L. Doelle, 1985).

Barrier merupakan salah satu faktor yang dapat dipergunakan dalam mengendalikan kebisingan. Barrier dibedakan menjadi tiga bagian yaitu :

- Barrier permanen yaitu, barrier berbentuk tembok, gundukan tanah, ketinggian kontur, dan lain-lain.
- Barrier tidak permanen yaitu, barrier yang bersifat sebagai pembatas berupa vegetasi seperti rumput, tanaman perdu dan pepohonan.
- Barrier gabungan yaitu, dibentuk dari bahan tembok yang dimodifikasi dengan tambahan tanaman atau barrier yang dibuat dengan membentuk tanaman sebagai barrier untuk menahan bising.

#### ➤ Metode Penghitungan

Cara penghitungan suara yang dipergunakan pada analisis diantaranya

Tingkat tekanan suara yang diperoleh dari hasil pengukuran akan dihitung dengan logaritma untuk mendapatkan nilai rata-rata desibel. Dihitung dengan menggunakan rumus :

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

**Keterangan :**

- L** :Tingkat tekanan suara pada pengukuran siang atau malam hari
- L<sub>1</sub>,L<sub>2</sub>,...L<sub>n</sub>** :Tingkat tekanan suara pada tiap pembacaan pengukuran pada Sound Level Meter (dB)

Setelah mendapatkan nilai L (tingkat tekanan suara) pada pengukuran siang dan malam hari. Kemudian dicari nilai bising rata-ratanya dengan rumus berikut.

$$L_{avg} = L - 10 \log n \text{ (dB)}$$

**Keterangan :**

- L<sub>avg</sub>** :Kekuatan rata-rata (energi rata-rata)
- L** : Tingkat tekanan suara pada pengukuran siang atau malam hari.
- n** : Jumlah pengukuran siang dan malam hari

Hasil dari kekuatan rata-rata dibandingkan dengan nilai baku tingkat kebisingan dB(A) yang sudah ditetapkan.

Rugi transmisi Bunyi atau *Transmission Loss* (TL) suatu partisi, dinyatakan dalam desibel merupakan ukuran insuli bunyi. Sama dengan jumlah desibel berkurangnya energi bunyi datang pada partisi bila melewati struktur. Nilai TL tergantung konstruksi partisi dan berubah dengan frekuensi bunyi.

Bila pintu dan jendela digabung ke dalam dinding/partisi maka insulasi bunyi keseluruhan akhir dari *partisi gabungan* akan

ditentukan oleh elemennya yang terlemah. Maka TL partisi gabungan dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut :

$$TL = 10 \log \{ \text{total dinding} / \sum \tau S \}$$

Keterangan :

- $\tau$  : Koefisien transmisi masing-masing bahan
- $S$  : Luas jendela, pintu, atau dinding dengan menggunakan rumus sebagai berikut ;  $(\sum \tau S = \tau_1 S_1 + \tau_2 S_2 + \dots + \tau_n S_n)$
- $\sum \tau S$  : Jumlah perkalian antara koefisien transmisi dengan luas masing-masing jendela, pintu dan dinding sebagai partisi

$$\tau = 10^{-0,1 TL}$$

Setelah mengetahui TL partisi maka untuk mengukur kebisingan rata-rata yang masuk dalam kondisi bukaan tertutup. Tingkat bising yang masuk di dalam ruang penerima dipengaruhi juga oleh furniture yang berada didalamnya. Untuk mengetahui reduksi bising yang masuk melalui partisi dan sampai ke ruang penerima, dinyatakan dalam rumus ( Egan.1972) :

$$L_2 = L_1 - NR$$

$$NR = TL + 10 \log A_2/S$$

Keterangan :

- $L_2$  : Tingkat bising di ruang penerima (dalam kasus ini ruang kelas )
- $L_1$  : Tingkat bising pada ruang luar (dB)

- NR : Noise Reduction / reduksi bunyi partisi (dB)
- $A_2$  : Penyerapan total di ruang penerima ( $\sum \{S_n \cdot \alpha_n\}$ ) sabin ft persegi (sabin  $m^2$ )
- $S_n$  : Luas partisi ( $m^2$ )
- $\alpha_n$  : Koefisien penyerapan elemen pada frekuensi tertentu (250 Hz)

- Lingkungan, Tata Ruang dan Warna

Lingkungan merupakan hal yang sangat penting dalam tumbuh kembang anak. Jean Piaget seorang interaksionalis dari Swis melakukan penelitian, dan dari penelitian tersebut didapat bahwa anak-anak berkembang dari suatu interaksi antara gerakan-gerakan dan kondisi-kondisi lingkungan luar. Piaget juga mengemukakan bahwa perkembangan merupakan hasil dari hubungan sosial anak dengan lingkungan (Snyder & Catanese, 1984). Dari penelitian yang dilakukan oleh Piaget ini dapat disimpulkan bahwa tumbuh kembang anak sangatlah didukung oleh lingkungannya. Sehingga rancangan lingkungan fisik harus sangat diperhatikan agar dampak yang ditimbulkan dari rancangan tersebut memberikan hasil yang positif bagi anak.

Pengertian dan pengaturan tata letak fasilitas ruangan adalah rencana pengaturan semua fasilitas guna memperlancar aktivitas kegiatan untuk menuju efektifitas dan efisiensi (Yamit, 2003). Menurut Richard Muther dalam bukunya yang berjudul "*practical plan layout*" (1955; *cit* Yamit, 2003) mendefinisikan *layout* adalah "*plan layout embraces the physical arrangement of architectural*

*facilities. This arrangement, either installed or in plan, includes the spaces needed material movement, storage, indirect and all other supporting activities or services, as well as for equipment and personal”.*

Sehingga dalam hal ini pengertian tata ruang adalah penataan fasilitas arsitektural, dimana penataan susunannya memperhatikan kebutuhan akan ruang dan kebutuhan elemen-elemen pembentuk ruang itu sendiri serta,tidak mengabaikan fasilitas-fasilitas pendukung dan fasilitas yang bersifat servis. Elemen pembentuk ruang disini dapat berupa, jendela, pintu, kamar mandi, gudang, alat pengangkut barang, kamar kecil, perabot dan lain-lain.

Dari pernyataan Rihard Muther tersebut pengaturan tata letak fasilitas ruangan dapat diartikan sebagai pengaturan semua fasilitas yang ada guna memperlancar aktivitas kegiatan sehingga menjadi lebih efektif dan efisien.

Dalam panduan pelaksanaan kegiatan pendidikan pada RA, terdapat hal yang memuat tentang bagaimana sebaiknya merancang suasana pembelajaran. Ruang dan halaman perlu diatur sehingga dapat menumbuhkan dan membangkitkan minat bereksplorasi anak dengan cara meletakkan media pembelajaran secaramenarik dan disesuaikan dengan tema materi pembelajarannya. Selain itu juga dalam prinsip-prinsip pembelajaran RA terdapat juga hal yang memuat tentang penataan lingkungan belajar yang kondusif. Pengertian kondusif disini salah satunya adalah lingkungan yang diciptakan harus memperhatikan keamanan dan kenyamanan serta sesuai dengan ruang gerak anak.

Dari kedua hal tersebut sudah dapat dipastikan, bagaimana pentingnya pengaruh penataan ruang pada bangunan sekolah, khususnya TK atau RA. Yang pelaksanaan belajarnya dilakukan sambil bermain.

Unsur-unsur yang dapat dikembangkan dalam penataan ruang diantaranya lantai, dinding, langit-langit, hiasan, bunyi, dan sebagainya. Unsur-unsur ini memiliki potensi untuk diubah, dirancang, sesuai dengan karakter anak yang dinamis.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia pengertian dinamis adalah penuh semangat. Karakteristik dan perilaku anak usia prasekolah sangatlah dinamis. Arti kata dinamis pada anak prasekolah disini yaitu penuh semangat dan tenaga sehingga cepat bergerak dan mudah menyesuaikan diri dengan keadaan yang ada. Sedangkan dinamis dapat juga diartikan sikap membuka diri terhadap unsur dari luar yang bersifat positif baik berupa instrumental maupun aksesoris.

Menurut YB. Mangunwijaya (1992) ada tiga sifat yang mempengaruhinya, yaitu :

a. *Realis*

Mencerminkan kenyataan, bersikap apa adanya (pencerminan sikap secara jujur).

b. *Idealis*

Berusaha mewujudkan harapan dengan motifasi dan optimis melakukan perbuatan yang benar dan baik.

c. *Fleksibel*

Dapat menyesuaikan diri dengan keadaan yang terus berkembang.

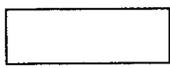
Dari karekteristik dan perilaku anak usia prasekolah yang dinamis, maka penataan ruang gerak bagi anak disesuaikan dengan karakteristik tersebut. Menurut Ching, susunan dinamis adalah penempatan sebuah lingkaran yang akan memperkuat sifat alamnya sebagai proses, dengan menempatkan garis lurus atau bentuk bersudut di sekitar lingkaran, sehingga dapat menimbulkan perasaan gerak putar yang kuat. Komposisi dinamis diperlihatkan pada bentuk yang dikurangi dan ditambahi yang memperlihatkan bentuk indah dan penuh gerak (DK. Ching, 1994).

Selain penataan lingkungan dan ruang pada Taman Kanak-kanak atau RA, penggunaan warna juga mempengaruhi psikologis anak, yang akhirnya berpengaruh pada kemampuan anak menerima materi pelajaran. Sehingga pemilihan warna pada ruangan perlu dipertimbangkan. Berikut adalah tabel ringkasan yang memperlihatkan aspek psikologis yang ditimbulkan oleh warna yang telah diakui oleh internasional (Darmaprawira sulasmi, 2002).

Tabel II.5. Warna dan Aspek Psikologisnya

Warna	Efek Psikologis
	Dari semua warna, merah adalah warna terkuat dan paling menarik, bersifat agresif, berani, kuat, apabila diterapkan dalam bangunan dapat merangsang nafsu makan, membuat gelisah, membuat lupa waktu.
	Warna ini mempunyai karakteristik sejuk, pasif, tenang, damai, dapat membuat sistem syaraf menjadi santai, pikiran lebih konsentrasi, (untuk biru terang) dapat meningkatkan prestasi tapi juga dapat memberikan kesan dingin dan menekan.
	Penuh kedamaian, penuh cinta, penyayang, idealis, tulus, kreatif, memiliki kemauan, komunikatif dan keras.

	<p>Kuning adalah warna cerah karena itu sering dilambangkan sebagai kesenangan atau kelincahan, antusias, cerdas, kuat, warna ini juga dapat membuat mata cepat lelah, meningkatkan konsentrasi otak, dapat membuat bayi menangis. Dan apabila digunakan sebagai aksen dapat mendatangkan kehangatan, keceriaan, kesan ringan, dan merangsang kreativitas.</p>
	<p>Hijau merupakan warna paling ramah untuk mata dan dapat memperbaiki penglihatan, dapat menenangkan dan menetralkan sistem saraf. Selain itu warna hijau mengungkapkan kesegaran, kehidupan, harapan, penuh kedamaian, setia, seimbang, baik hati, stabil dan ulet.</p>
	<p>Biru kehijauan mempunyai arti pintar, kreatif, egosentris, cerewet dan teratur.</p>
	<p>Merah Muda warna yang mendatangkan kelembutan dan ketengan, dapat mengurangi perilaku agresif, tetapi dapat menyebabkan tubuh statis.</p>
	<p>Oranye mencerminkan kehangatan, kepuasan, kebahagiaan, serta kesehatan juga dapat mewakili kekuatan dan kebaikan hati.</p>
	<p>Warna Putih memiliki karakter bersih, mendatangkan kesenangan, positif, teratur, cemerlang, ringan, dan sederhana.</p>
	<p>Hitam menandakan kekuatan yang gelap, lambang misteri, tegas, kuat, pembatas, pelindung, pada anak-anak hanya dapat sebagai aksen dalam jumlah yang kecil.</p>
	<p>Abu-abu melambangkan ketenangan, sopan, sederhana. Karena itu, warna abu-abu juga melambangkan intelegensia, tetapi juga mempunyai lambang, kepasifan, sabar dan rendah hati. Segi negatifnya yaitu ragu-ragu, tidak dapat membedakan mana yang lebih penting dan mana yang kurang penting.</p>

	Karakteristik warna ini adalah sensitif, spiritual dan terbuka.
	Krem mengandung arti keseimbangan, menambah konsentrasi.
	Pasif, mudah memahami, setia, sederhana, mengerti kewajiban, pekerja keras dan menjenuhkan.

Sumber : Warna, Teori dan kreativitas penggunaannya, 2002

### 2.3 Kesimpulan

Kajian pustaka tentang penataan ruang, penggunaan warna, penggunaan metode belajar dengan bernyanyi untuk meningkatkan minat belajar anak dan penelitian yang berhubungan dengan penanganan akustik baik itu interior maupun eksterior pada bangunan sangat dibutuhkan sebagai acuan untuk merancang bangunan RA yang mempergunakan metode bernyanyi dan audio visual sebagai metode dalam penyampaian materi pembelajaran.

Selain penataan ruang yang disesuaikan dengan kebutuhan ruangnya, penataan disini meliputi penggunaan bahan, tekstur, warna, skala, bentukan ruang dan penataan ruang luar.

Dari hasil temuan, bentukan ruang untuk bangunan sekolah, khususnya taman kanak-kanak didominasi oleh bentukan lengkung yang disesuaikan dengan karakteristik anak yang dinamis. Begitupun penggunaan tekstur, sebisa mungkin dihindari tekstur yang kasar untuk menjaga keamanan anak. Skala ruang pun perlu diperhatikan agar anak lebih leluasa untuk berekspresi.

Sedangkan untuk penanganan akustik ruang yang mendukung metode pembelajaran, perlu memperhatikan penggunaan material permukaan ruang sangat berpengaruh. Selain penggunaan bahan,

## BAB III METODOLOGI

### 3.1. Penentuan Variabel

Variabel		Parameter
Sumber Bising	Interior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suara pengajar</li> <li>• Suara murid</li> <li>• Bunyi alat peraga</li> </ul>
	Eksterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bunyi kendaraan bermotor</li> <li>• Suara manusia yang lewat</li> <li>• Suara pengguna fasilitas sekitar</li> </ul>
Sistem Akustik Ruang	Ruang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luasan ruang</li> <li>• Bentuk ruang</li> <li>• Bahan-bahan pembentuk ruang</li> <li>• Bentuk plafon</li> </ul>
	Perlindungan Bising Dalam	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensi bukaan</li> <li>• Tipe material bukaan</li> </ul>
Sistem Akustik Lingkungan	Perlindungan Bising	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lapisan permukaan dinding luar</li> <li>• Vegetasi yang ada</li> <li>• Material halaman</li> </ul>

### 3.2. Cara Pengumpulan Data

Data-data yang diperlukan untuk melakukan penelitian ini diperoleh secara langsung di lapangan dan data yang diperoleh dari instansi yang bersangkutan dan kajian teori serta studi pustaka, berikut penjelasannya :

- a. Data primer, yaitu dengan cara pengamatan langsung ke lokasi.

Data di peroleh dengan cara :

1. Observasi lapangan, pengambilan data dilakukan dengan cara wawancara dengan pihak pengajar , serta wawancara dengan para pengguna bangunan, serta pengamatan langsung terhadap kondisi eksisting bangunan.
2. Pengukuran letak bangunan, baik orientasi bangunan maupun besaran ruang-ruang yang ada.
3. Pengukuran tingkat kebisingan yang dihasilkan baik itu kebisingan dari dalam bangunan maupun kebisingan dari luar dengan mempergunakan alat ukur *Sound level meter*.

Tabel III.1 Tabel daftar pengukuran

Parameter	Cara pengambilan data	Hasil yang diinginkan
Bentuk ruang	Pengamatan Langsung	Grafis bentuk ruang
Bahan-bahan pembentuk ruang dalam		Bahan yang digunakan untuk dinding, lantai, plafon dan bukaan.
Bentuk plafon		Grafis bentuk plafon
Tipe bukaan		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bahan bukaan</li> <li>✓ Bentuk bukaan</li> <li>✓ Jumlah bukaan</li> </ul>
Lapisan permukaan dinding luar		Bahan permukaan dinding luar
Material halaman		Bahan apa yang digunakan pada halaman
Vegetasi		✓ Jenis Vegetasi



		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Jumlah Vegetasi</li> <li>✓ Jarak Vegetasi</li> </ul>
Suara pengajar		Kekuatan suara yang ditimbulkan
Suara murid		Kekuatan suara yang ditimbulkan
Bunyi alat peraga		Kekuatan bunyi yang ditimbulkan
Bunyi kendaraan bermotor		Kekuatan bunyi yang ditimbulkan
Suara manusia pengguna jalan		Kekuatan suara yang ditimbulkan
Suara kendaraan keluar masuk area parkir masjid dan gedung pertemuan		Kekuatan suara yang ditimbulkan
Suara pengguna gedung pertemuan		Kekuatan suara yang ditimbulkan
Suara pengeras suara dari masjid		Kekuatan suara yang dirimbulkan
Suara pengeras suara dari gedung pertemuan		Kekuatan suara yang ditimbulkan
Dimensi bukaan		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dimensi jendela</li> <li>✓ Dimensi pintu</li> <li>✓ Dimenasi ventilasi</li> </ul>

b. Data sekunder,yaitu data yang diperoleh antara lain dari :

1. TK Islam Al-Ikhlis, data yabg diperoleh berupa :

1.a. Informasi mengenai profil TK

1.b. Kurikulum yang dipergunakan TK tersebut.

1.c. Sketsa denah TK Islam Al- Ikhlas.

2. Kajian pustaka mengenai teori-teori yang berkaitan dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi, teori-teori tentang kompetensi anak usia prasekolah, teori tentang penataan ruang dan lingkungan dan teori-teori yang berkaitan dengan akustik.

### 3.3. Populasi dan Sampel

#### a. Populasi

Populasi diambil dari suara keseluruhan pengguna bangunan dan suara di lingkungan sekitar bangunan baik itu pengajar, siswa, alat-alat peraga yang menghasilkan bunyi maupun suara-suara dari sekitar yang memenuhi kriteria yang akan ditentukan kemudian.

#### b. Sampel

Untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian ini diambil sampel yang dapat mempresentasikan kelompok yang berbeda dari populasi yang telah ditentukan.

Metode sampel yang dipergunakan yaitu *non random sampling*, dimana tidak semua anggota dari populasi memiliki kesempatan untuk dipilih. Peneliti akan menentukan sampel dengan cara membuat daftar kriteria tertentu dari anggota populasi, kemudian dari daftar tersebut akan dipilih sampel yang memenuhi kriteria peneliti.

Adapun batasan yang diamati berdasarkan asumsi peneliti :

- Waktu : Waktu pengambilan data yaitu pada jam-jam efektif belajar anak.

Yaitu pada pukul 08.30-09.00

- Pelaku : Tenaga pengajar

Tenaga pengajar yang menjadi sampel, yaitu tenaga pengajar yang memang secara *continue* (guru tetap) mengajar siswa pada kelas yang sama. Yaitu berjumlah **12 orang**.

Murid

Murid yang menjadi sampel adalah murid yang menurut hasil pengamatan peneliti

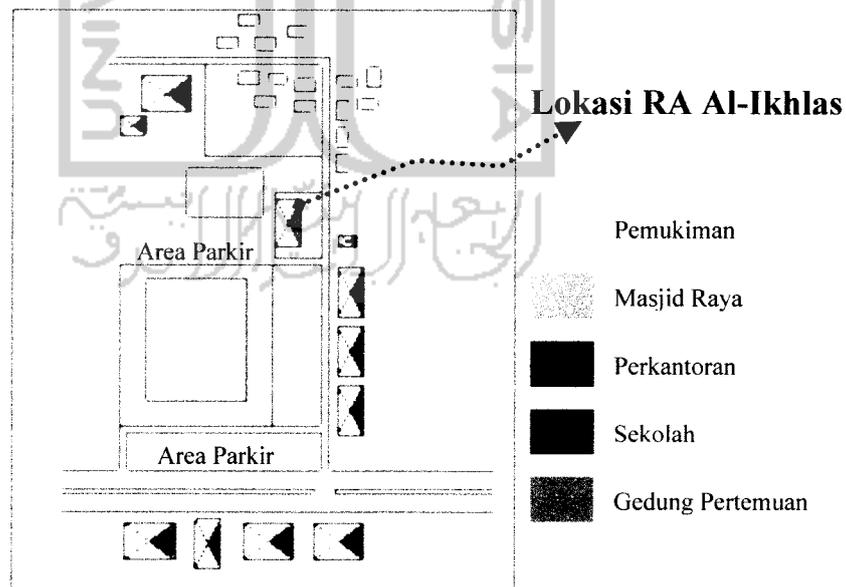
memperlihatkan gejala penurunan

konsentrasi dan perhatian terhadap pelajaran yang diberikan.

Untuk tiap tingkat kelas berjumlah **15 anak**.

Sehingga untuk dua tingkatan kelas, jumlah sampel murid adalah **30 anak**.

- Letak : Batas bangunan dan lingkungan sekitar bangunan



Gambar3.1. Gambar batas bangunan pengamatan dengan lingkungan sekitar ( sumber : hasil pengamatan )

### 3.4. Cara Analisis

Cara analisis yang dipergunakan oleh peneliti untuk menganalisis data yang diperoleh yaitu dengan metode kuantitatif yaitu metode yang mempergunakan statistik kecenderungan sentral. Selain data angka yang diperoleh dari hasil penghitungan, dipergunakan juga data dari hasil interview dan observasi lapangan. Kemudian dari kesimpulan atau temuan di lapangan, akan dijadikan tolak ukur dalam desain rekomendasi pengaturan tata ruang khususnya pada pengendalian sistem akustik pada RA Al-khlas, sehingga proses belajar mengajar yang pelaksanaannya dititik beratkan pada metode penyampaian melalui nyanyian dan audio visual dapat lebih maksimal.

### 3.5 Instrumen Yang Digunakan

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan perangkat lunak dan perangkat keras. Perangkat lunak disini adalah perlunya seseorang untuk mengukur tingkat kebisingan yang ada agar hasil yang diperoleh lebih akurat, seseorang untuk memotret keadaan secara langsung. Sedangkan perangkat keras adalah alat yang dipakai dalam pengukuran, yaitu memakai : alat *sound level meter* untuk mengukur kuat bising, camera untuk mengambil gambar, meteran untuk mengukur jarak dan besaran bukaan,dan alat tulis. Sehingga hasil pengukuran dapat dihitung dan kemudian menjadi tolak ukur dalam penanganan masalah yang ada. Selain alat-alat diatas peneliti juga mempergunakan quisioner untuk

mencari informasi mengenai gejala-gejala gangguan akustik yang secara tidak responden sadari mereka sendiri tidak meyakini kebenarannya.



Adapun daftar pertanyaan sebagai berikut

Bapak Ibu guru yang terhormat, untuk kepentingan penelitian tugas akhir, saya memohon kesediaannya untuk memberi jawaban atas beberapa pertanyaan yang saya ajukan dibawah ini, atas kesediaannya saya ucapkan terima kasih

Pertanyaan bagi guru :

✓ *Apakah anda merasa nyaman mengajar di ruang kelas yang anda ajar sekarang ?*

✓ *Ruang mana yang paling anda sukai di sekolah ini ?*

.....

....

*Mengapa ?*

✓ *Apakah anda dapat dengan jelas mendengar suara anak ketika ada anak yang bertanya ?*

✓ *Warna apa yang paling anda sukai ?*



✓ *Tipe perabot apa yang jarang digunakan (kurang bermanfaat) ?*

Pertanyaan untuk anak ;

a. Ketika berada di dalam kelas

- ✓ *Pelajaran apa yang paling anda sukai ?*
- ✓ *Dimana tempat bermain yang paling anda sukai ?*
- ✓ *Apakah anda bisa mendengarkan suara guru ketika mengajar ?*

Jika tidak suara apa yang lebih terdengar ?

- ✓ *Warna apa yang paling anda sukai ?*



- ✓ *Apakah anda senang berada di ruang kelas ?*



## BAB IV

### HASIL SURVEY LAPANGAN

Pengumpulan data sehubungan dengan tingkat kebisingan tentang akustik ruang yang mendukung metode pembelajaran pada Raudhatul Athfal Al-Ikhlas ini dilakukan dengan cara pengamatan, pengukuran, penghitungan dan interview.

Pengamatan langsung dilakukan untuk memperoleh informasi yang berhubungan dengan sumber-sumber bising baik itu bising yang ditimbulkan dari dalam bangunan maupun luar bangunan, orientasi bangunan dan bukaan, material yang dipergunakan, furniture dan vegetasi dan material halaman yang ada.

Pengukuran dilakukan untuk memperoleh informasi tentang bising yang ditimbulkan oleh sumber-sumber bising baik itu ketika pembelajaran dilakukan di dalam kelas maupun di luar kelas, dengan mempergunakan alat sound level meter.

Untuk mendapatkan informasi tentang luasan dan jumlah bukaan baik pintu, jendela setra ventilasi dan pengukuran letak bangunan dan besaran ruang yang ada, maka dilakukan dengan cara penghitungan.

Sedangkan sebagai alat untuk memperkuat hasil pengamatan, pengukuran dan penghitungan, dilakukan interview dengan pengguna bangunan, baik itu guru, anak, kepala sekolah. Selain itu juga dari hasil interview dapat diperoleh informasi tambahan yang tidak didapatkan dari hasil pengamatan, pengukuran dan penghitungan.

## 4.1 Sumber Bising

Pengukuran tingkat kebisingan pada RA Al-Ikhlas dilakukan di dua kelompok pengukuran yaitu, ketika pembelajaran dilakukan di dalam kelas dan pembelajaran di luar kelas.

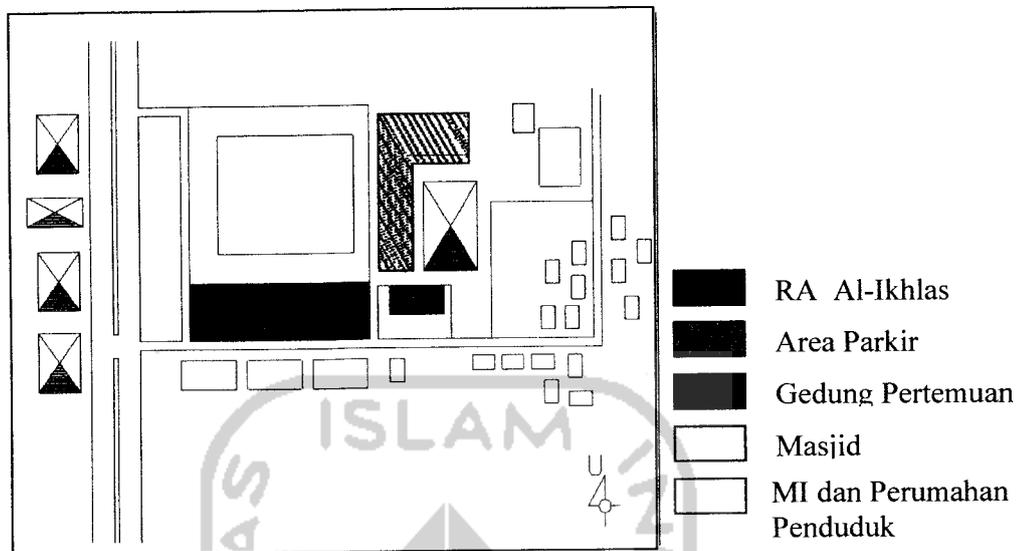
### 4.1.1 Pembelajaran di Dalam Kelas

Pengukuran tingkat bising ketika berada di dalam kelas berdasarkan arah sumber kebisingan dibagi lagi ke dalam dua kelompok pengukuran, yaitu bising luar bangunan (eksterior) dan bising dalam bangunan (interior).

- **Bising Luar ( Eksterior )**

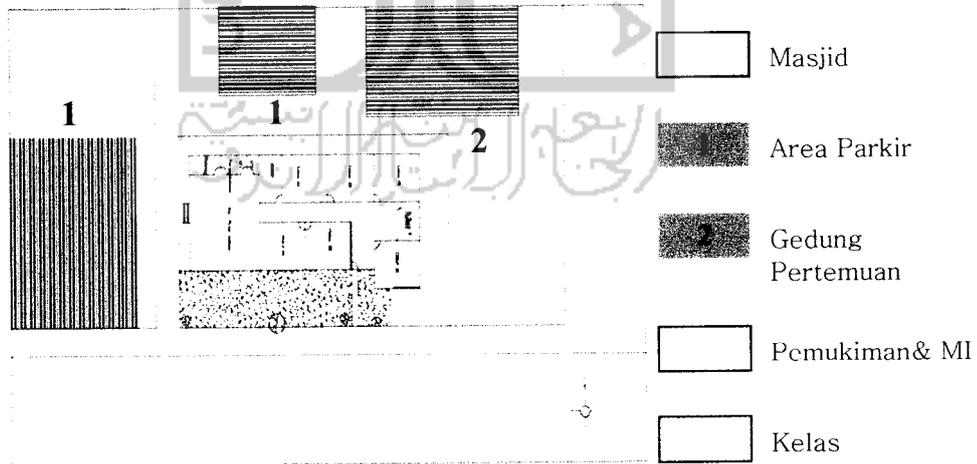
Pengukuran yang dilakukan untuk mengukur tingkat bising eksterior meliputi pengukuran bising disekitar sekolah dimana terdapat fasilitas umum yang dipergunakan hampir bersamaan pada waktu proses belajar mengajar berlangsung. Seperti Madrasah Ibtidaiyah (SD Islam), Masjid dan gedung peremuan. Selain itu juga terdapat jalan arteri yang menghubungkan dengan pemukiman penduduk. Dari kondisi tersebut dapat dipastikan kebisingan eksterior menunjukkan tingkat yang relatif bising. Sebaran kebisingan eksterior dapat dilihat pada gambar berikut :

Gambar 4.1 Sebaran Bising Eksterior



Sedangkan untuk melihat sebaran bising eksterior terhadap orientasi kelas, dapat dilihat pada gambar berikut :

Gambar 4.2 Sebaran Bising Eksterior Terhadap Penataan Kelas





Dari hasil pengukuran yang dilakukan pada sisi barat bangunan, dimana terdapat area parkir yang biasa dipergunakan pengguna masjid dan gedung pertemuan didapat hasil yang menunjukkan angka di atas ambang batas yang diijinkan pada ruang kelas yaitu 40-45dB. Intensitas penggunaan area parkir ini tergantung ada tidaknya kegiatan yang dilakukan di gedung pertemuan dan masjid. Pengukuran dilakukan ketika area parkir sedang dipergunakan untuk memfasilitasi kegiatan yang dilakukan di gedung pertemuan dengan maksud agar hasil yang diperoleh menunjukkan angka maksimal, walaupun kebisingan dengan tingkat maksimal tidak terjadi setiap hari. Adapun hasil pengukuran sebagai berikut :

**Tabel IV.1 Pengukuran Suara Kendaraan Bermotor Roda Empat dari Area Parkir di Ruang Kelas**

Ruang	Tingkat Kebisingan	Ambang Batas Yang Diiijinkan	Kesenjangan
Kelas A1	51 - 59 dB	40 - 45 dB	+ 14 dB
Kelas A2	45 - 50 dB	40 -45 dB	+ 5 dB
Kelas A3	42 - 46 dB	40 - 45 dB	+ 1 dB
Kelas B1	52 - 60 dB	40 - 45 dB	+ 15 dB
Kelas B2	44 - 52 dB	40 - 45 dB	+ 7 dB
Kelas B3	42 - 50 dB	40 - 45 dB	+ 5 dB
<b>Σ Kesenjangan</b>			<b>+ 47 dB</b>

Sumber : Survey, Januari 2007

**Tabel IV.2 Pengukuran Suara Kendaraan Bermotor Roda Dua dari Area Parkir di Ruang Kelas**

Ruang	Tingkat Kebisingan	Ambang Batas Yang Diiijinkan	Kesenjangan
Kelas A1	55 - 66 dB	40 - 45 dB	+ 21 dB
Kelas A2	49 - 55 dB	40 -45 dB	+ 10 dB



Kelas A3	45 - 52 dB	40 - 45 dB	+ 7 dB
Kelas B1	54 - 65 dB	40 - 45 dB	+ 20 dB
Kelas B2	48 - 55 dB	40 - 45 dB	+ 10 dB
Kelas B3	45 - 55 dB	40 - 45 dB	+ 5 dB
<b>Σ Kesenjangan</b>			<b>+ 73 dB</b>

Sumber : Survey, Januari 2007

**Tabel IV.3 Pengukuran Suara Kendaraan Secara Bersamaan dari Area Parkir di Ruang Kelas**

Ruang	Tingkat Kebisingan	Ambang Batas Yang Diijinkan	Kesenjangan
Kelas A1	60 - 70 dB	40 - 45 dB	+ 25 dB
Kelas A2	52 - 63 dB	40 - 45 dB	+ 18 dB
Kelas A3	48 - 55 dB	40 - 45 dB	+ 10 dB
Kelas B1	59 - 70 dB	40 - 45 dB	+ 25 dB
Kelas B2	51 - 62 dB	40 - 45 dB	+ 17 dB
Kelas B3	47 - 58 dB	40 - 45 dB	+ 13 dB
<b>Σ Kesenjangan</b>			<b>+ 108 dB</b>

Sumber : Survey, Januari 2007

Dari hasil pengukuran di atas, baik itu suara kendaraan bermotor roda dua, roda empat maupun suara kendaraan bermotor secara bersamaan, dimana kebisingan yang ditimbulkan dari kendaraan roda dua menunjukkan angka + 73dB, kendaraan roda empat di angka + 47 dB dan secara bersamaan + 108 dB maka kebisingan yang ditimbulkan dari area parkir ini juga perlu dipertimbangkan penanganannya.

Arah barat laut terdapat Masjid Agung, yang merupakan masjid terbesar yang ada di Tanjung Selor. Di Masjid ini biasa dilaksanakan kegiatan keagamaan baik yang berskala kecil

seperti pengajian, sholat yang dilakukan penduduk yang tidak dilakukan secara berjamaah, maupun kegiatan keagamaan yang berskala besar, seperti sholat jumat, kegiatan hari-hari besar Islam dan kegiatan keagamaan lainnya.

Pengukuran tingkat kebisingan dari masjid dibedakan menjadi dua kategori, yaitu suara pengguna masjid ketika menggunakan pengeras suara dan pengguna masjid tanpa menggunakan pengeras suara. Pengukuran tanpa pengeras suara dilakukan ketika masjid sedang dipergunakan untuk kegiatan kegiatan masjid. Hal ini dilakukan untuk memperoleh kuat suara maksimal dari pengguna. Dari hasil pengukuran ditemukan kebisingan yang ditimbulkan oleh pengguna masjid tanpa pengeras suara tidak melebihi ambang batas yang diijinkan pada ruang kelas. Berbeda dengan hasil pengukuran pada pengguna masjid yang mempergunakan pengeras suara yang menunjukkan angka jauh di atas ambang batas yang diijinkan. Hasil pengukurannya dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel IV.4 Pengukuran Suara Pengguna Masjid Tanpa Pengeras suara di Ruang Kelas**

Ruang	Tingkat Kebisingan	Ambang Batas Yang Diiijinkan	Kesenjangan
Kelas A1	38 - 43 dB	40 - 45 dB	- 2 dB
Kelas A2	35 - 39 dB	40 - 45 dB	- 6 dB
Kelas A3	32 - 35 dB	40 - 45 dB	- 10 dB
Kelas B1	35 - 38 dB	40 - 45 dB	- 7 dB
Kelas B2	38 - 42 dB	40 - 45 dB	- 3 dB
Kelas B3	30 - 35 dB	40 - 45 dB	- 10 dB
<b>Σ Kesenjangan</b>			<b>- 38 dB</b>

Sumber : Survey, Januari 2007

**Tabel IV.5 Pengukuran Suara Pengguna Masjid Dengan Pengeras  
Suara Di Ruang Kelas**

Ruang	Tingkat Kebisingan	Ambang Batas Yang Diiijinkan	Kesenjangan
Kelas A1	60 - 75 dB	40 - 45 dB	+ 30 dB
Kelas A2	59 - 73 dB	40 - 45 dB	+ 28 dB
Kelas A3	58 - 74 dB	40 - 45 dB	+ 29 dB
Kelas B1	60 - 73 dB	40 - 45 dB	+ 28 dB
Kelas B2	57 - 72 dB	40 - 45 dB	+ 27 dB
Kelas B3	56 - 70 dB	40 - 45 dB	+ 25 dB
<b>Σ Kesenjangan</b>			<b>+ 167 dB</b>

Sumber : Survey, Januari 2007

Suara pengguna masjid tanpa pengeras suara yang tidak melebihi ambang batas yang diijinkan pada ruang kelas disebabkan adanya jarak dari masjid ke RA dan bukaan yang mengarah ke RA ketika kegiatan sedang berlangsung tidak dipergunakan (ditutup). Penggunaan pintu masuk dan keluar dimaksimalkan pada arah timur dan utara saja. Sedangkan ke arah RA hanya dibuka satu pintu dan jendela tidak dibuka sama sekali. Untuk suara yang ditimbulkan dari pengeras suara yang jauh diatas ambang batas dikarenakan kondisi pengeras suara yang memang memiliki kuat suara tinggi, bahkan sampai dengan jarak  $\pm 400$  m, suara masih dapat terdengar dengan jelas. Sedangkan jarak masjid ke RA hanya  $\pm 50$  m saja.

Pada arah barat daya, terdapat Madrasah Ibtidaiyah ( SD Islam). Adanya sekolah ini turut mendukung kebisingan yang terjadi di luar area sekolah, terutama pada jam-jam istirahat,

hal ini dikarenakan bangunan Madrasah Ibtidaiyah tersebut tidak terdapat pagar yang membatasi kegiatan siswa, sehingga siswa biasanya menuju area permukiman penduduk yang berjualan makanan ringan. Sedangkan arah timur dan selatan bangunan RA terdapat pemukiman penduduk yang cukup padat. Kepadatan pemukiman tersebut berakibat masuknya suara-suara yang ada dipemukiman dan pengguna jalan menuju pemukiman itu sendiri. Selain pemukiman penduduk, arah timur juga terdapat jalan arteri yang menghubungkan ke pemukiman tersebut. Jarak bangunan sekolah ke jalan arteri  $\pm 6$  meter. Untuk mengukur kebisingan yang ditimbulkan, dibedakan menjadi dua kategori yaitu suara yang ditimbulkan dari kendaraan bermotor pengguna jalan dan suara pengguna jalan itu sendiri, baik itu masyarakat sekitar maupun siswa madrasah ibtidaiyah. Dari hasil pengukuran pada dua kategori tersebut diperoleh hasil yang menunjukkan angka di atas ambang batas yang diijinkan. Rincian hasil pengukurannya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel IV.6 Pengukuran Suara Kendaraan Bermotor Di Ruang Kelas Pada Jam 08.00-09.00

Ruang	Tingkat Kebisingan	Ambang Batas Yang Diijinkan	Kesenjangan
Kelas A1	49 - 55 dB	40 - 45 dB	+ 10 dB
Kelas A2	46 - 55 dB	40 - 45 dB	+ 10 dB
Kelas A3	50 - 57 dB	40 - 45 dB	+ 12 dB
Kelas B1	52 - 58 dB	40 - 45 dB	+ 13 dB

Kelas B2	52 - 56 dB	40 - 45 dB	+ 11 dB
Kelas B3	50 - 57 dB	40 - 45 dB	+ 12 dB
<b>Σ Kesenjangan</b>			<b>+ 68 dB</b>

Sumber : Survey, Desember 2006

**Tabel IV.7 Pengukuran Suara Pengguna Jalan Di Ruang Kelas Pada Jam 08.00-09.00**

Ruang	Tingkat Kebisingan	Ambang Batas Yang Diijinkan	Kesenjangan
Kelas A1	42 - 48 dB	40 - 45 dB	+ 3 dB
Kelas A2	42 - 50 dB	40 - 45 dB	+ 5 dB
Kelas A3	45 - 52 dB	40 - 45 dB	+ 7dB
Kelas B1	47 - 57 dB	40 - 45 dB	+ 12 dB
Kelas B2	46 - 56 dB	40 - 45 dB	+ 11 dB
Kelas B3	47 - 57 dB	40 - 45 dB	+ 12 dB
<b>Σ Kesenjangan</b>			<b>+ 50 dB</b>

Sumber : Survey, Januari 2007

Kuat suara yang ditimbulkan oleh pengguna jalan yang melebihi ambang batas pada ruang kelas dikarenakan jarak yang sangat dekat dengan ruang kelas dan kondisi dinding kelas yang hanya mempergunakan kayu tanpa dilapisi apapun yang memiliki ketebalan  $\pm 2$  cm. Kondisi tersebut jelas sangat mempengaruhi kuat suara yang masuk ke dalam kelas.

Hasil pengukuran pada utara bangunan RA Al-Ikhlâs dimana terdapat gedung pertemuan yang biasa dipergunakan untuk kegiatan pernikahan, pelatihan dan berbagai macam kegiatan lomba lainnya, menunjukkan angka di atas ambang batas yang diijinkan. Hal ini disebabkan jarak gedung pertemuan

dengan RA Al-Iklas ini hanya 2 meter. Walaupun kebisingan yang ditimbulkan dari gedung pertemuan ini tidak berlangsung setiap hari namun ketika ada kegiatan-kegiatan tertentu saja, dimana intensitas penggunaan berkisar 2-3 kali setiap bulannya. Hasil pengukuran yang diperoleh adalah sebagai berikut.

**Tabel IV.8 Pengukuran Suara Pengguna Gedung Pertemuan Tanpa Pengeras suara di Ruang Kelas**

Ruang	Tingkat Kebisingan	Ambang Batas Yang Diiijinkan	Kesenjangan
Kelas A1	49 - 61 dB	40 - 45 dB	+ 16 dB
Kekas A2	50 - 63 dB	40 - 45 dB	+ 8 dB
Kelas A3	53 - 65 dB	40 - 45 dB	+ 20 dB
Kelas B1	43 - 50 dB	40 - 45 dB	+ 5 dB
Kelas B2	43 - 53 dB	40 - 45 dB	+ 8 dB
Kelas B3	45 - 56 dB	40 - 45 dB	+ 11 dB
<b>Σ Kesenjangan</b>			<b>+ 68 dB</b>

Sumber : Survey, Januari 2007

**Tabel IV.9 Pengukuran Suara Pengguna Gedung Pertemuan Dengan Pengeras suara di Ruang Kelas**

Ruang	Tingkat Kebisingan	Ambang Batas Yang Diiijinkan	Kesenjangan
Kelas A1	52 - 68 dB	40 - 45 dB	+ 23 dB
Kekas A2	52 - 70 dB	40 - 45 dB	+ 25 dB
Kelas A3	53 - 75 dB	40 - 45 dB	+ 30 dB

Kelas B1	47 - 55 dB	40 - 45 dB	+ 10 dB
Kelas B2	48 - 60 dB	40 - 45 dB	+ 15 dB
Kelas B3	48 - 63 dB	40 - 45 dB	+ 18 dB
<b>Σ Kesenjangan</b>			<b>+ 121 dB</b>

Sumber : Survey, Januari 2007

- **Bising Dalam ( Interior )**

Bising interior yang terjadi diantaranya pada antar kelas. Ketika proses belajar mengajar berlangsung suara pengajar dan siswa antar kelas yang satu dengan kelas yang lain yang bersebelahan saling terdengar, sehingga mengganggu konsentrasi siswa. Tidak jarang jika suara guru kelas tidak keras anak melakukan dan mengikuti kegiatan yang dilakukan di kelas yang bersebelahan. Selain itu suara yang ditimbulkan dari ruang yang disediakan untuk menonton materi pelajaran praktek, seperti praktek sholat, wudhu, dan sebagainya terdengar di beberapa ruang kelas, sehingga ada sebagian anak yang lebih tertarik untuk menirukan dan ingin menuju ke ruang tersebut. Suara alat kantor, seperti mesin tik, telpon yang terdapat di ruang guru dan kepala sekolah juga terdengar pada ruang kelas yang letaknya bersebelahan dengan kedua ruang tersebut, hal ini juga mengganggu konsentrasi anak. Anak ketika mengerjakan sesuatu sering menanyakan kepada guru mengenai suara dan bunyi yang ditimbulkan di ruang guru dan kepala sekolah tersebut.

Pengukuran tingkat kebisingan yang terjadi di dalam kelas, dibagi kedalam tiga kategori, yaitu suara anak, suara guru dan

suara dari alat peraga. Adapun hasil pengukurannya adalah sebagai berikut.

**Tabel IV.10 Pengukuran Suara Pengajar di Ruang Kelas Pada jam 08.00-09.00**

Ruang	Tingkat Kebisingan	Ambang Batas Yang Diiijinkan	Kesenjangan
Kelas A1	43 - 63 dB	40 - 45 dB	+ 18 dB
Kekas A2	42 - 65 dB	40 -45 dB	+ 20 dB
Kelas A3	42 - 63 dB	40 - 45 dB	+ 18 dB
Kelas B1	46 - 68 dB	40 - 45 dB	+ 23 dB
Kelas B2	45 - 70 dB	40 - 45 dB	+ 25 dB
Kelas B3	42 - 66 dB	40 - 45 dB	+ 21 dB
<b>Σ Kesenjangan</b>			<b>+ 125 dB</b>

Sumber : Survey, Januari 2007

**Tabel IV.11 Pengukuran Suara Anak di Ruang Kelas Pada jam 08.00-09.00**

Ruang	Tingkat Kebisingan	Ambang Batas yang diijinkan	Kesenjangan
Kelas A1	54 - 76 dB	40 -45 dB	+ 31 dB
Kelas A2	54 - 77 dB	40 - 45 dB	+ 32 dB
Kelas A3	56 -80 dB	40 - 45 dB	+ 35 dB
Kelas B1	55 - 75 dB	40 - 45 dB	+ 30 dB
Kelas B2	54 - 78 dB	40 - 45 dB	+ 33 dB
Kelas B3	54 - 75 dB	40 - 45 dB	+ 30 dB
<b>Σ Kesenjangan</b>			<b>+ 191 dB</b>

Sumber : Survey, Januari 2007

Tabel IV.12 Pengukuran Suara Alat Peraga di Ruang Kelas Pada jam 08.00-09.00

Ruang	Tingkat Kebisingan	Ambang Batas Yang Diijinkan	Kesenjangan
Kelas A1	30 - 39 dB	40 - 45 dB	-6 dB
Kelas A2	32 - 39 dB	40 - 45 dB	-6 dB
Kelas A3	32 - 40 dB	40 - 45 dB	-5 dB
Kelas B1	34 - 47 dB	40 - 45 dB	+2 dB
Kelas B2	32 - 39 dB	40 - 45 dB	-6 dB
Kelas B3	32 - 42 dB	40 - 45 dB	-3 dB
<b>Σ Kesenjangan</b>			<b>-24 dB</b>

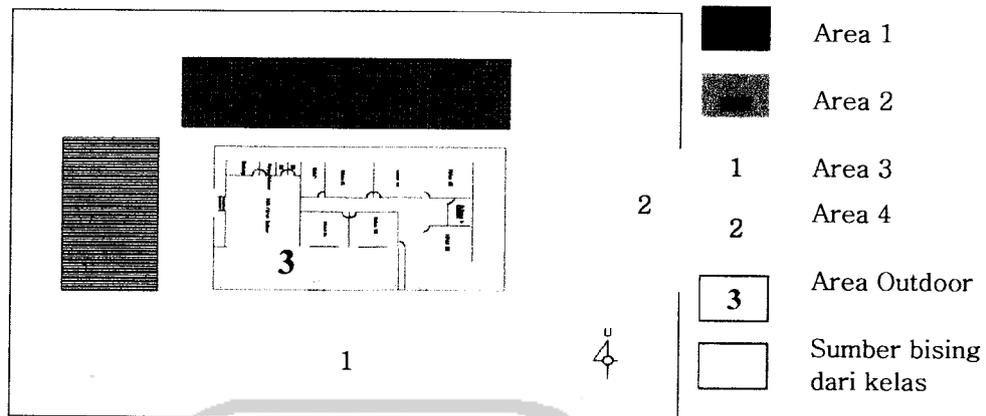
Sumber : Survey, Januari 2007

#### 4.1.2 Pembelajaran di Luar Kelas

Sumber bising yang ditimbulkan ketika proses belajar mengajar berlangsung di luar kelas di bagi menjadi empat area sumber bising. Area 1 merupakan area dimana terdapat area parkir dan gedung pertemuan. Area 2 dimanfaatkan sebagai area parkir dan masjid, area 3 terdiri dari pengguna jalan arteri, Madrasah Ibtidaiyah dan pemukiman penduduk. Area 4, hanya terdapat pemukiman penduduk. Dan sumber bising dari kelas.

Sebaran sumber bisingnya dapat dilihat pada gambar berikut :

Gambar 4.3 Sebaran Bising Ketika di Luar kelas



Dari hasil pengukuran yang dilakukan, area dua memiliki tingkat bising diatas ambang batas asumsi peneliti yaitu sebesar 50 dB. Kesenjangan yang terjadi di area dua mencapai angka + 40 dB. Pada area ini terdapat Masjid dan area parkir. Tingginya kesenjangan yang terjadi, didominasi oleh kuat suara yang ditimbulkan dari pengeras suara Masjid.

Area satu terdapat gedung pertemuan dan area parkir memiliki kesenjangan + 30 dB. Hal ini disebabkan adanya jarak yang  $\pm 22$  m.

Sedangkan area tiga, kebisingan didominasi oleh suara pengguna jalan arteri yang menuju ke pemukiman penduduk yang terdapat di belakang lokasi RA. Tingkat kesenjangannya mencapai angka + 25 dB.

Area empat terdapat pemukiman penduduk. Kesenjangan yang terjadi hanya mencapai angka +10 dB. Jarak  $\pm 34$  m turut mempengaruhi kondisi tersebut. Selain itu juga kebisingan yang ditimbulkan hanya berasal dari pemukiman penduduk yang tidak terlalu padat.

Sedangkan kesenjangan yang ditimbulkan dari kelas mencapai angka + 25 dB. Dari area kelas kebisingan didominasi oleh suara anak yang sedang mengikuti kegiatan belajar mengajar.

Rincian hasil pengukurannya adalah sebagai berikut :

**Tabel IV.13 Pengukuran Suara di Area *Outdoor***

Sumber Bising	Tingkat Kebisingan	Asumsi Ambang	
		Batas Yang Diiijinkan	Kesenjangan
Area 1	74-80 dB	50 dB	+ 30 dB
Area 2	82-90 dB	50 dB	+ 40 dB
Area 3	71-75 dB	50 dB	+ 25 dB
Area 4	55-60 dB	50 dB	+ 10 dB
Ruang kelas	70-75 dB	50 dB	+ 25 dB
<b>Σ Kesenjangan</b>			<b>+ 130 dB</b>

Sumber : Survey, Januari 2007

#### 4.2 Orientasi Ruang Dan Bukaannya

Orientasi ruang pada bangunan RA ini berbeda berdasarkan tingkatan kelasnya. Selain itu juga terdapat ruang-ruang lain yang mendukung kegiatan proses belajar mengajar.

**Tabel IV.14 Orientasi Ruang dan Bukaannya**

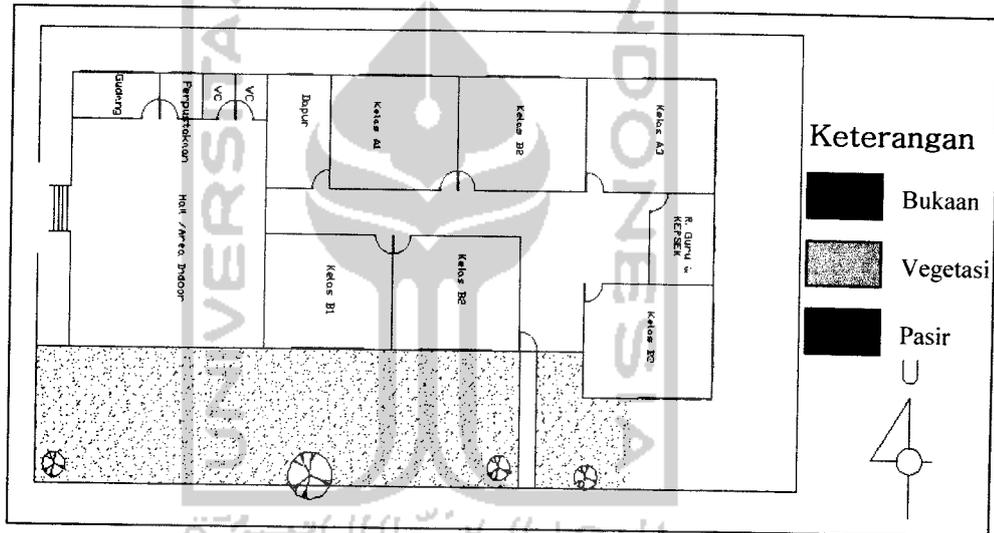
Ruang	Orientasi Ruang	Oientasi Bukaannya
Kelas A1	Utara	Utara
Kelas A2	Utara	Utara
Kelas A3	Utara Timur	Utara
Kelas B1	Selatan	Selatan

	Timur	Timur
Kelas B2	Selatan	Selatan
Kelas B3	Selatan	Selatan
Ruang Guru	Timur	Timur
Ruang KEPSEK	Timur	Timur
Perpustakaan	Selatan	Selatan

Sumber: Survey, Desember 2006

Orientasi bukaan juga dapat dilihat pada site plan berikut ini.

Gambar 4.4 Orientasi Bukaan



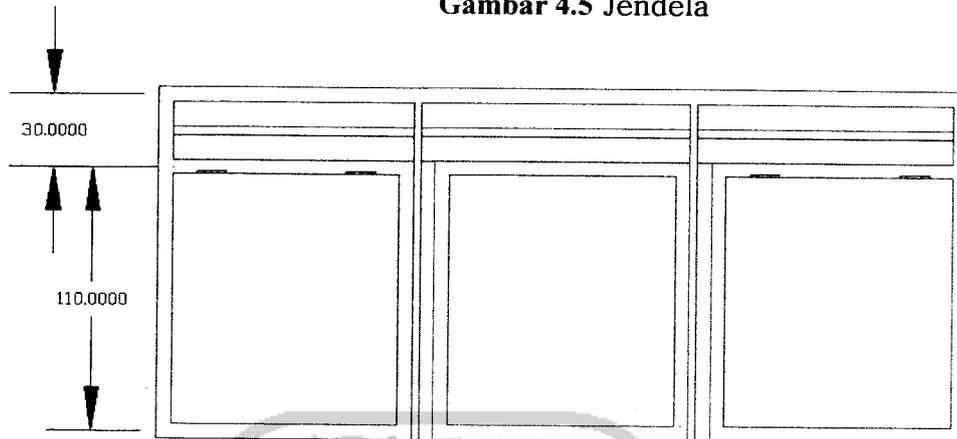
Selain orientasi dari bukaan, berdasarkan hasil pengamatan terhadap bukaan, didapat data amatan sebagai berikut.

Tabel IV.15 Data Bidang Bukaannya Pada RA Al-Ikhlas

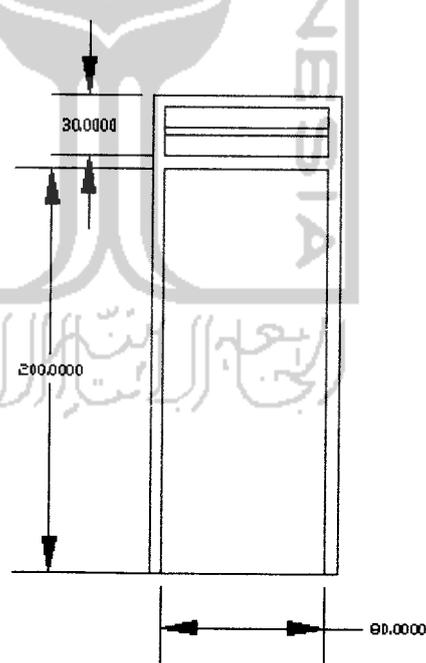
Ruang	Bukaan				
	Jenis	Jumlah	Dimensi	Luas	Tinggi Dari lantai
Kelas A1	Jendela	3	1 x 1,1 m	3,3 m <sup>2</sup>	90cm
	Pintu	1	0.8 x 2 m	1,6 m <sup>2</sup>	5 cm
	Ventilasi	4	1 x 0,3 m	1,2 m <sup>2</sup>	200 cm
Kelas A2	Jendela	3	1 x 1,1 m	3,3 m <sup>2</sup>	90 cm
	Pintu	1	0.8 x 2 m	1,6 m <sup>2</sup>	5 cm
	Ventilasi	4	1 x 0,3 m	1,2 m <sup>2</sup>	200 cm
Kelas A3	Jendela	6	1 x 1,1 m	6,6 m <sup>2</sup>	90 cm
	Pintu	1	0.8 x 2 m	1,6 m <sup>2</sup>	5 cm
	Ventilasi	7	1 x 0,3 m	2,1 m <sup>2</sup>	200cm
Kelas B1	Jendela	3	1 x 1,1 m	3,3 m <sup>2</sup>	90 cm
	Pintu	1	0.8 x 2 m	1,6 m <sup>2</sup>	5 cm
	Ventilasi	4	1 x 0,3 m	1,2 m <sup>2</sup>	200 cm
Kelas B2	Jendela	3	1 x 1,1 m	3,3 m <sup>2</sup>	90 cm
	Pintu	1	0.8 x 2 m	1,6 m <sup>2</sup>	5 cm
	Ventilasi	4	1 x 0,3 m	1,2 m <sup>2</sup>	200cm
Kelas B3	Jendela	6	1 x 1,1 m	6,6 m <sup>2</sup>	90 cm
	Pintu	1	0.8 x 2 m	1,6 m <sup>2</sup>	5 cm
	Ventilasi	7	1 x 0,3 m	2,1 m <sup>2</sup>	200cm
R.Guru dan KEPSEK	Jendela	1	1 x 1,1 m	1,1 m <sup>2</sup>	90 cm
	Pintu	1	0.8 x 2 m	1,6 m <sup>2</sup>	5 cm
	Ventilasi	2	1 x 0,3 m	0,6 m <sup>2</sup>	200 cm
Perpustakaan	Jendela	1	1 x 1,1 m	1,1 m <sup>2</sup>	90cm
	Pintu	1	0.8 x 2 m	1,6 m <sup>2</sup>	5 cm
	Ventilasi	2	1 x 0,3 m	0,6 m <sup>2</sup>	200cm

Sumber : survey, desember 2006

Gambar 4.5 Jendela



Gambar 4.6 Pintu



### 4.3 Interior

Berdasarkan hasil pengamatan, bahan yang dipergunakan sebagai pembentuk ruang didominasi oleh kayu. Namun ada juga yang mempergunakan bahan beton, yaitu pada lantai bangunan. Lantai mempergunakan material beton dengan bahan ubin ukuran 25x25 cm yang menutupi seluruh permukaan lantai kelas dan ruang-ruang pendukung lainnya, seperti ruang guru dan kepala sekolah, serta perpustakaan. Sedangkan pada aula yang juga dipergunakan sebagai area bermain indoor lantai mempergunakan bahan kayu. Aula ini memiliki perbedaan ketinggian lantai dengan ruang kelas. Bahan kayu yang dipergunakan diberi lapisan karpet dari bahan vinyl.

Keseluruhan dinding bangunan mempergunakan kayu bengkirai yang disusun horizontal dengan balok-balok yang juga terbuat dari kayu. Dinding tidak lagi dilapisi dengan bahan apapun sehingga balok dan dinding kayu menjadi terekspose dan ketebalan dinding pun hanya setebal kayu, yang tebalnya hanya 2cm. Kondisi dinding yang sangat tipis ini mengakibatkan suara yang ditimbulkan dari luar ruang menjadi jauh lebih terdengar.

Untuk plafon, bahan yang dipergunakan adalah triplek yang dipotong dalam bentuk lembaran dengan ukuran yang disesuaikan dengan ukuran kelas.

Sedangkan bukaan pada ruang kelas mempergunakan rangka kayu dan kaca sebagai penutupnya. Di bagian belakang kaca diberi teralis yang berupa kawat yang dipasang sepanjang jendela.

Furniture yang terdapat pada masing-masing kelas pada dasarnya memiliki jenis dan karakter yang sama, seperti lemari buku, rak untuk menyimpan alat peraga dan pekakas milik murid

yang ditinggalkan di kelas, dan beberapa buah meja dan kursi. Penggunaan meja dan kursi bagi anak tidak terlalu dominan. Anak bebas untuk melakukan kegiatan menulis baik itu dengan menggunakan meja ataupun tidak. Meja tetap disediakan namun jumlahnya tidak terlalu banyak. Di setiap kelas Jumlah Kesenjangan terdapat 10 meja kecil yang terbuat dari kayu dengan ukuran 50x40x30 cm.

Penataan furniture yang ada sepenuhnya diserahkan kepada guru kelas. Penataan disesuaikan dengan tema dari materi pelajaran yang diberikan.

Lebih rinci hasil pengamatan dan pengukuran pada interior RA Al-Ikhlas dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel IV.16 Tabulasi Interior Kelas**

	Atribut Akustik	
	Bahan	Luas
Plafon		
	Triplek	Luas : 6x5 m = 30 m <sup>2</sup>
Dinding		
	Dinding : Kayu Bengkirai Balok : Kayu Bengkirai	Luas : 2x (6x3 m)= 36 m <sup>2</sup> 2x (5x3 m)= 30 m <sup>2</sup> Total Luas :66 m <sup>2</sup> / kelas

<p>Lantai</p>		
	<p>Hall : Kayu Ulin                  Kelas : Ubin 25x25 cm</p>	<p>Luas Hall : <math>9 \times 10 = 90m^2</math>                  Luas Kelas: <math>6 \times 5 = 30m^2</math></p>
<p>Furniture ( Lemari, Meja,                  Kursi, papan tulis)</p>		
	<p>Kayu Agathis</p>	<p>Luas lemari <math>2 \times 1,3 = 2,6m^2</math>                  Luas Rak <math>3,5 \times 1,3 = 3,5m^2</math>                  Kursi <math>0,5 \times 1 = 0,5m^2</math>                  Meja <math>1 \times 1 = 1m^2</math>                  L.papan tulis <math>1 \times 1,5 = 1,5m^2</math></p>

Sumber : Survey, Desember 2006

#### 4.4 Vegetasi dan Material Halaman

Pada RA ini hanya terdapat satu pohon dengan ketinggian mencapai 2 meter dan berdaun tidak terlalu rindang, dengan tajuk mencapai  $\pm 1,5m$ . Selain pohon tersebut terdapat pohon sejenis tetapi tingginya sekitar 120 cm yang berjumlah 3 batang pohon. Selain empat batang pohon tersebut tidak terdapat jenis tanaman lain.

Adanya pohon dan vegetasi sebenarnya mempunyai pengaruh untuk mereduksi bising dan juga dapat berfungsi untuk sebagai filter udara untuk mengurangi polusi.

Area bermain yang terdapat di luar bangunan sekaligus juga berfungsi sebagai halaman RA. Material yang dipergunakan adalah pasir. Dari hasil wawancara dengan kepala sekolah, penggunaan material pasir pada halaman adalah untuk alasan keamanan bagi anak ketika melakukan kegiatan bermain outdoor yang menyediakan berbagai jenis permainan untuk melatih motorik kasar anak.

Gambar 4.5 Vegetasi dan Material Halaman



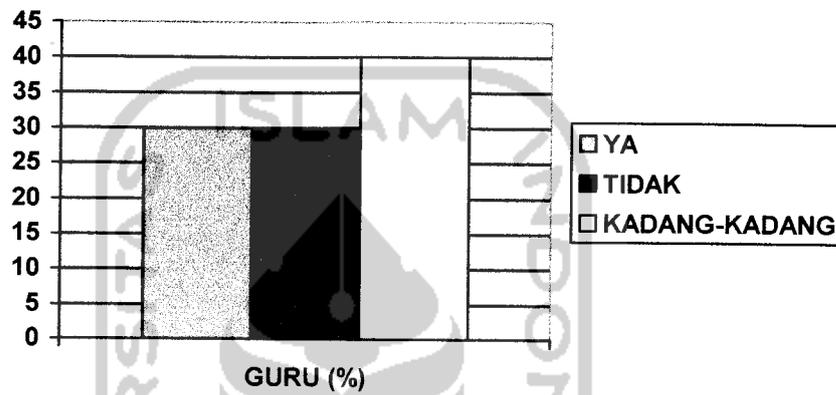
Sumber : Survey, Desember 2006

#### 4.5 Hasil Kuisisioner

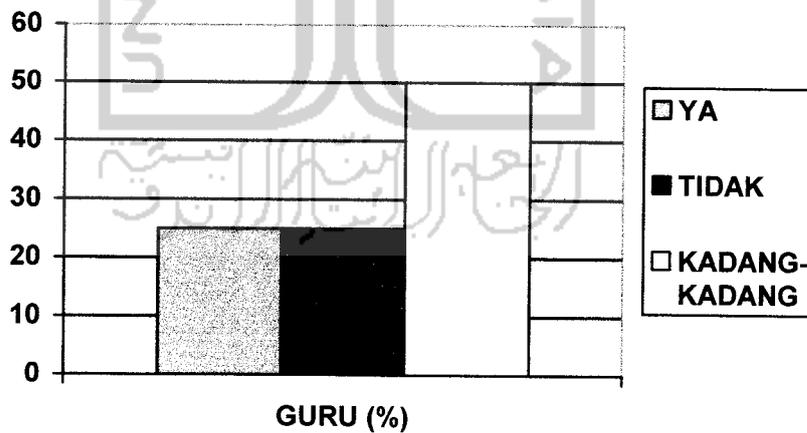
Berdasarkan daftar pertanyaan yang diberikan kepada guru dan anak yang menjadi sampel, didapat tanggapan penghuni terhadap gejala-gejala kebisingan yang dapat mengganggu kenyamanan pengguna bangunan.

Adapun hasil kuesioner yang diberikan kepada guru :

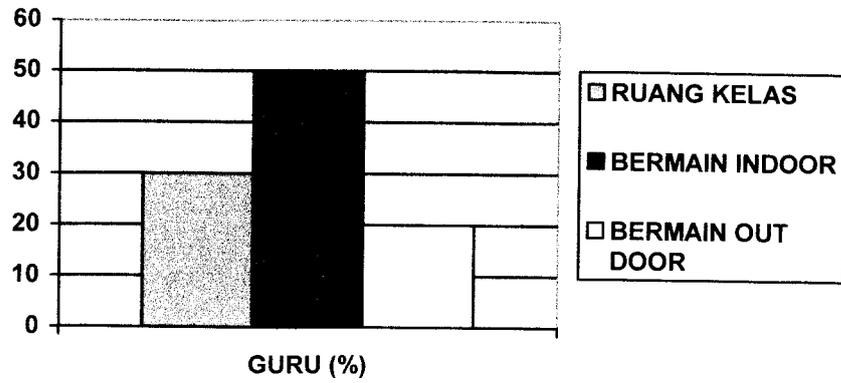
1. Nyaman Berada di Dalam Kelas



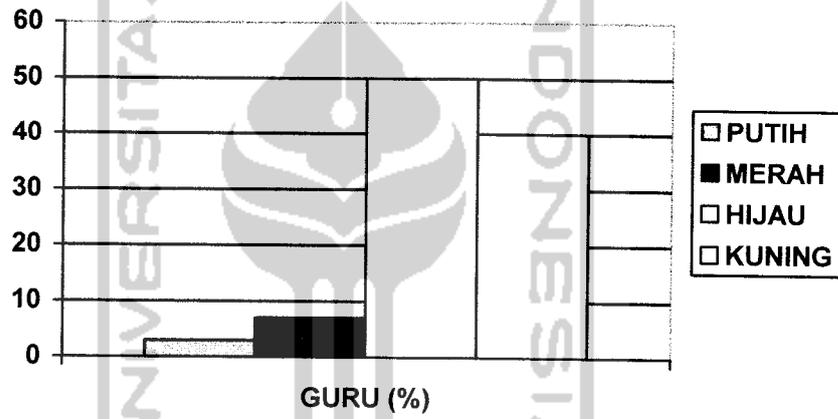
2. Dapat di Dengar Dengan Jelas Suara Anak



### 3. Ruang Yang Disukai di Sekolah

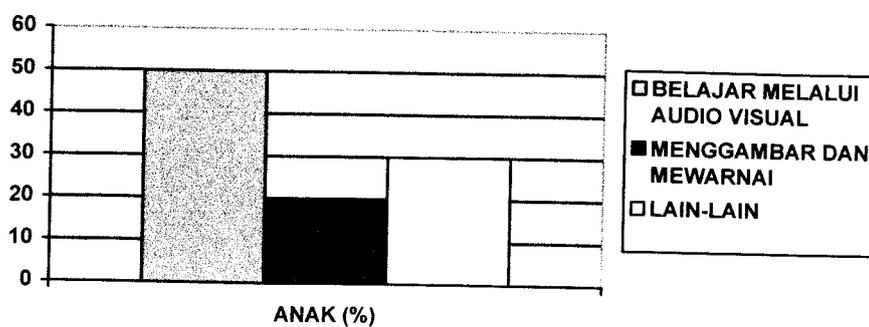


### 4. Warna yang disukai

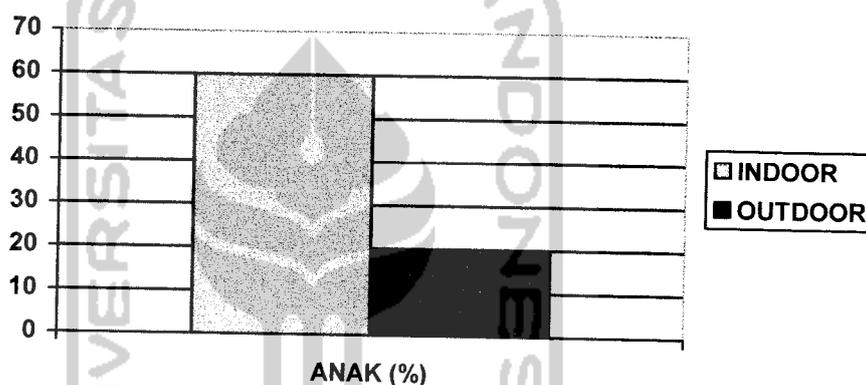


Hasil pertanyaan yang diberikan pada anak :

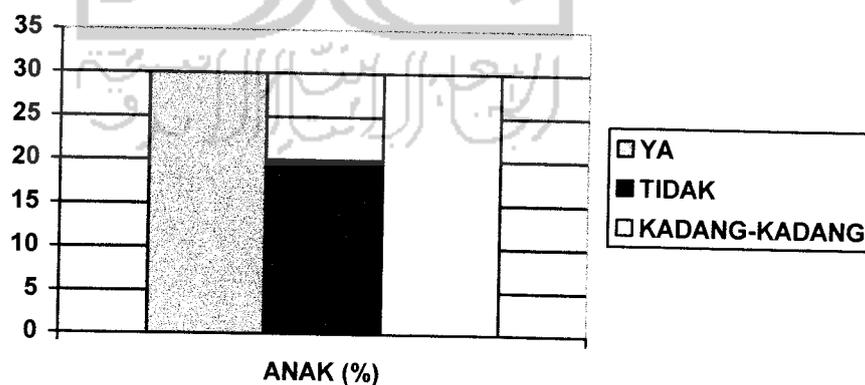
1. Pelajaran yang disukai



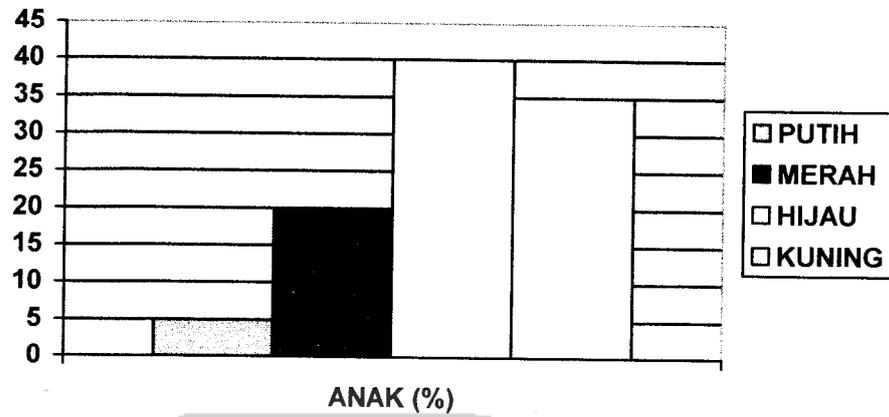
2. Tempat Bermain yang disukai



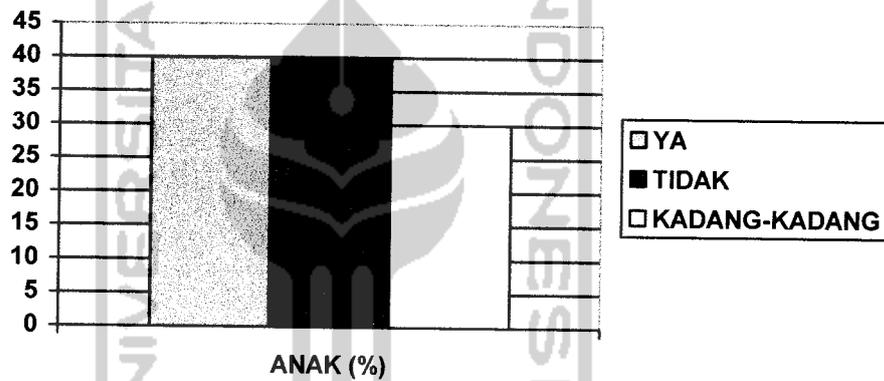
3. Dapat Mendengar Pelajaran Dengan Jelas



#### 4. Warna yang Disukai



#### 5. Merasa Senang Berada di Ruang Kelas



#### 4.6 Kesimpulan

Berdasarkan hasil survey lapangan, dapat disimpulkan tentang sumber bising, orientasi, interior dan exterior pada bangunan RA Al- -Ikhlas. Rincian dari aspek-aspek tersebut di atas hadala sebagai berikut.

## A.Sumber Bising

Hasil survey yang dilakukan menemukan bahwa pada RA Al-Ikhlash memiliki sebaran sumber bising yang cukup banyak. Pengukuran tingkat kebisingan dikelompokkan pada dua kelompok pengukuran yaitu ketika berada di dalam kelas dan pembelajaran yang dilakukan di luar kelas. Untuk pembelajaran yang dilakukan di dalam kelas, sebaran sumber bisingnya dikategorikan ke dalam dua bagian yaitu bising luar (eksterior) dan bising dalam (interior). Sebaran bising luar adalah area parkir, Masjid, gedung pertemuan dan pengguna jalan sekitar RA. Bising luar yang memiliki tingkat kebisingan tertinggi adalah area parkir. Walaupun tingkat kebisingan itu tidak terjadi setiap hari. Namun hanya ketika ada kegiatan di gedung pertemuan dan kegiatan masjid di Masjid.

Sedangkan bising dalam lebih dipengaruhi oleh terdengarnya suara anak dan pengajar antar kelas ketika proses belajar mengajar sedang berlangsung.

Untuk pengajaran yang dilakukan di luar kelas, sebaran sumber bising dikelompokkan kedalam empat area. Dimana masing-masing area dikelompokkan berdasarkan arah dari sumber bising terhadap area pengukuran. Area kedua, yang terletak pada arah barat area pengukuran merupakan area tertinggi tingkat kesenjangannya, yaitu mencapai + 40 dB. Pada area dua ini terdapat area parkir dan Masjid Agung yang merupakan Masjid terbesar di Tanjung Selor. Tingginya tingkat kebisingan di area ini didominasi oleh bunyi pengeras suara yang ada pada Masjid.

## B. Orientasi Ruang

Ruang-ruang kelas RA Al-Ikhlas ini memiliki orientasi barat dan timur. Arah barat memiliki tingkat bising yang tidak terlalu tinggi, sedangkan arah timur tingkat kebisingan yang ditimbulkan Sangat tinggi. Sehingga orientasi kelas yang terdapat pada arah timur merupakan orientasi yang kurang baik.

Penataan ruang berdasarkan fungsi untuk mengurangi suara yang tidak diinginkan masuk ke ruang kelas juga kurang diperhatikan. Ada ruang kelas yang diletakkan bersebelahan dengan dapur, hall, dan ruang guru. Sehingga suara yang tidak diinginkan yang timbal dari ruang-ruang tersebut terdengar Sangat jelas dari ruang kelas.

## C. Interior

Dari hasil survey pada interior kelas, baik itu elemen pembentuk ruang maupun furniture ditemukan bahwa kondisi dinding bangunan yang keseluruhan terbuat dari kayu dengan ketebalan  $\pm 2$ cm kurang dapat mereduksi suara yang dihasilkan. Karena nilai insuli kayu hanya mencapai 35 dB saja, berbeda dengan beton dengan tebal 20cm memiliki nilai insuli lebih tinggi yaitu mencapai 55 dB.

Begitu juga halnya pada lantai dan plafon, sebagian ada yang mempergunakan kayu. Untuk itu perlu dipertimbangkan dalam hal pemilihan bahan dan bentuk agar dapat mendukung metode pembelajaran.

Furniture yang terdapat pada tiap ruang kelas terdiri dari, lemari, rak, meja dan kursi berdasarkan hasil survey telah sesuai

dengan apa yang diharapkan oleh pengajar untuk mendukung proses belajar mengajar. Penggunaan bahannya yang semua perabot terbuat dari kayu dapat membantu mereduksi suara yang ditimbulkan dibandingkan dengan mempergunakan bahan dari plastik. Karena semakin tinggi beratnya maka kemampuan untuk mereduksi suaranya pun semakin besar.

#### D. Vegetasi dan Material Halaman

Dari hasil pengamatan terhadap vegetasi, kondisi eksisting menunjukkan pada RA Al-Ikhlâs hanya terdapat satu batang pon dengan ketinggian mencapai 2 meter dengan tajuk  $\pm 1,5m$  dan 3 batang pohon dengan ketinggian hanya sekitar 1,2 meter dengan tajuk hanya  $\pm 1m$ . Keberadaan Vegetasi memiliki peranan yang cukup penting untuk mereduksi suara baik itu suara yang ditimbulkan dari luar bangunan maupun sebaliknya. Semakin panjang tajuk dan semakin rindang pohon kemampuan untuk mereduksi suara semakin besar.

Sedangkan material pada halaman terdiri dari dua jenis. Pada bagian halaman yang terdapat mainan outdoor, material yang dipergunakan adalah pasir. Sedangkan halaman sekitar bangunan yang tidak difungsikan untuk area bermain outdoor ditumbuhi rumput jepang. Permainan outdoor diletakkan saling berdekatan dan hanya difokuskan pada satu area saja dengan maksud untuk mempermudah pengawasan.

## BAB V ANALISIS

Aktifitas belajar mengajar yang dilakukan di ruang kelas yang dapat mendukung proses belajar mengajar perlu memperhatikan kenyamanan bagi anak, agar anak dapat menerima materi pembelajaran dengan baik. Bagi Raudhatul Athfal Al-Ikhlas yang menerapkan metode pembelajaran bernyanyi dan audio visual dalam menyampaikan materi pembelajaran, kenyamanan akustik tentu harus sangat dipertimbangkan. Oleh karena itu perlu adanya penataan akustik pada bangunan sekolah ini.

Kebisingan merupakan hal utama yang harus ditangani dalam penataan akustik pada bangunan sekolah. Karena bangunan RA Al-Ikhlas ini terletak pada lokasi yang memiliki tingkat kebisingan yang cukup tinggi karena beragamnya aktifitas yang ada di sekitar sekolah.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kebisingan diantaranya adalah, layout bangunan, perletakan, bahan dan orientasi bukaan, penggunaan furniture, dan penggunaan barrier sebagai penangkal bising sangat diperlukan untuk memberikan kenyamanan dan keamanan bangunan.

Penelitian tentang akustik ruang ini menitik beratkan pada penanganan akustik yang berhubungan dengan penggunaan bahan dinding-dinding pemisah, lantai, pintu, jendela dan ventilasi, analisa terhadap layout ruang-ruang yang ada pada ruang bangunan sekolah khususnya ruang kelas, dan macam bukaan.

Pada analisis ini akan dilakukan perhitungan serta pengaruh hal-hal yang berhubungan dengan :

1. Layout bangunan khususnya ruang kelas berdasarkan sumber bising yang ada.
2. Penggunaan bahan dinding pemisah, lantai, pintu dan jendela sehingga dapat menurunkan kebisingan.
3. Pengaruh furniture dan barrier dalam menurunkan kebisingan yang ada.
4. Macam dan dimensi bukaan serta pengaruh terhadap dinding bangunan dalam menurunkan kebisingan.

Dari hasil survey yang dilakukan maka didapat hasil berupa :

- Sebaran-sebaran sumber bising.
- Macam dan jumlah furniture di ruang kelas, yang berpengaruh pada penyerapan suara.
- Material dan vegetasi halaman yang dapat mengurangi kebisingan.
- Perletakan dan macam bukaan.
- Bahan pembentuk ruang yang sangat kurang dalam hal perlindungan terhadap bising.

Sehingga dari hasil survey lapangan tersebut akan dilakukan proses analisis untuk mengurangi permasalahan yang ada. Dari tahap-tahap diatas diharapkan akan mendapatkan hal-hal sebagai berikut :

- Nilai rata-rata tingkat kebisingan pada masing-masing kelas.

- Layout ruang yang mendukung proses belajar mengajar.
- Macam bukaan yang baik untuk mereduksi bising yang ada.
- Melakukan perlindungan terhadap bising pada dinding pemisah, lantai, yang sesuai dengan tingkat kebisingan yang ada.

### 5. 1 Penghitungan Rata-Rata kebisingan Pada Ruang Kelas

Untuk mengetahui sejauh mana kekuatan bising yang masuk pada ruang kelas, maka dilakukan penghitungan dari hasil pengukuran yang dilakukan pada masing-masing ruang kelas. Pengukuran dilakukan berdasarkan beberapa sumber bising yang ada di sekitar sekolah.

Untuk mengetahui rata-rata kebisingan pada tiap-tiap kelas, maka akan dicari rata-rata desibel berdasarkan hasil pengukuran dengan rumus :

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

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

Hasil pengukuran pada ruang A1 dari tabel IV.1-IV.9 diperoleh angka yaitu 59, 66, 70, 43, 75, 55, 48, 61, 68, maka :

$$\begin{aligned} L &= 10 \log \{ 10^{L1/10} + 10^{L2/10} + \dots + 10^{Ln/10} \} \\ &= 10 \log \{ 10^{59/10} + 10^{66/10} + 10^{70/10} + 10^{43/10} + 10^{75/10} + 10^{55/10} \\ &\quad + 10^{48/10} + 10^{61/10} + 10^{68/10} \} \\ &= 10 \log \{ 10^{5.9} + 10^{6.6} + 10^7 + 10^{4.3} + 10^{7.5} + 10^{5.5} \} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \left. + 10^{4.8} + 10^{6.1} + 10^{6.8} \right\} \\
 & = 10 \log 54365951,52 \\
 & = 77,35 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 L_{ave} &= L - 10 \log n \\
 &= 77,35 - 10 \log 9 \\
 &= 77,35 - 9,54 \\
 &= 67,81 = 68 \text{ Db}
 \end{aligned}$$

Jadi rata-rata kebisingan pada ruang kelas A1 adalah 68 dB. Dengan cara yang sama dilakukan penghitungan rata-rata tingkat kebisingan pada masing-masing ruang kelas, maka diperoleh hasil

**Tabel V.1 Rata-rata tingkat kebisingan tiap ruang kelas**

Ruang Kelas	L (dB)	L <sub>ave</sub> (dB)	Ambang Batas Yang Dijinkan (dB)	Kesenjangan (dB)
Kelas A1	77,35	68	45	23
Kelas A2	75,41	65	45	20
Kelas A3	77,86	68	45	23
Kelas B1	75,52	66	45	21
Kelas B2	73	63	45	18
Kelas B3	71,6	62	45	18

Sumber : Analisis, februari 2007

Dari hasil perhitungan yang dilakukan, diperoleh hasil dimana tingkat kebisingan pada semua ruang kelas melebihi ambang batas yang telah ditentukan.

## 5.2 Analisis Layout Bangunan

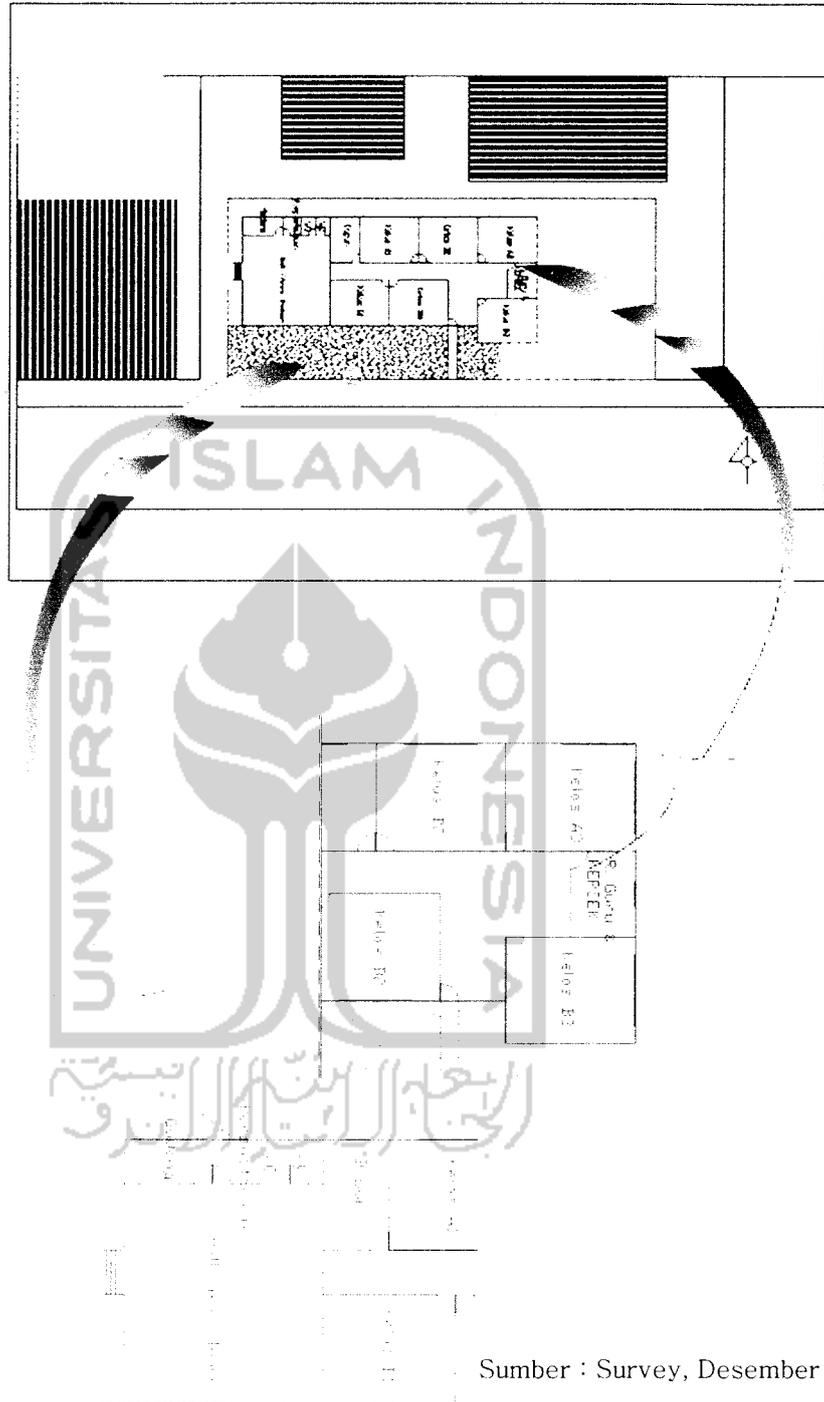
Dari hasil penghitungan rata-rata kebisingan yang ditimbulkan, diketahui bahwa tingkat kebisingan yang masuk pada ruang kelas, melebihi ambang batas yang diijinkan. Untuk mengendalikan kebisingan yang ada, maka salah satu hal yang perlu diperhatikan adalah layout bangunan sekolah itu sendiri.

Pada sekolah ini, layout bangunannya kurang memperhatikan dalam hal perlindungan terhadap bising, baik itu bising dari dalam maupun dari luar bangunan.

Perletakan ruang tidak memperhatikan fungsi ruang berdasarkan tingkat keprivasiannya. Sehingga ruang yang bersifat publik yang menimbulkan kebisingan yang cukup tinggi dapat mengganggu dalam proses belajar mengajar.

Pada gambar 5.1, dapat dilihat ruang kelas yang bersebelahan langsung dengan ruang bermain indoor dan kantor. Sehingga bising yang ditimbulkan dari ruang tersebut dapat terdengar dengan jelas dari ruang-ruang kelas.

Gambar 5.1 Kondisi Eksisting Layout Ruang

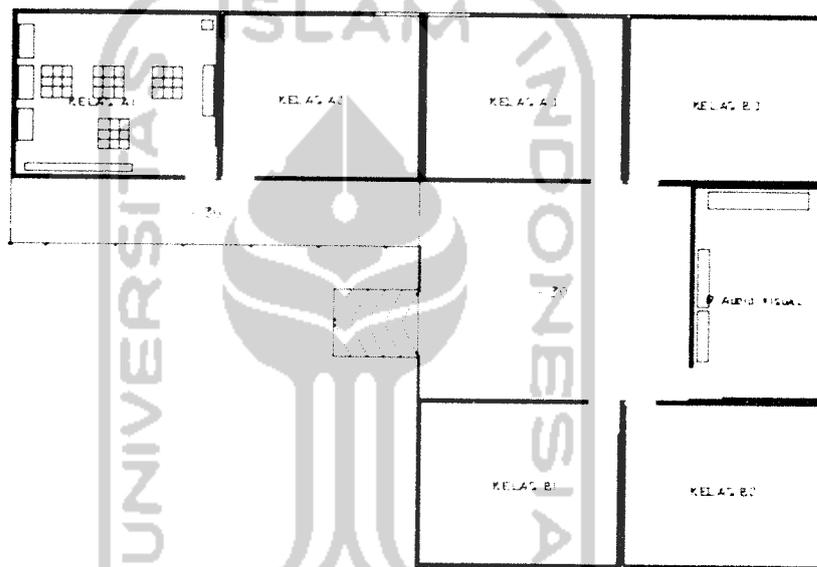


Sumber : Survey, Desember 2006

Untuk mengurangi kebisingan yang ditimbulkan dari ruang-ruang yang bersifat publik, sebaiknya penzoningan ruang ditentukan berdasar pada tingkat keprivasian ruang.

Ruang kelas yang sebaiknya meminimalkan suara-suara dari luar yang tidak dikehendaki, sebaiknya diletakkan pada area privat yang semuanya merupakan ruang-ruang yang membutuhkan ketenangan, seperti ruang audio visual.

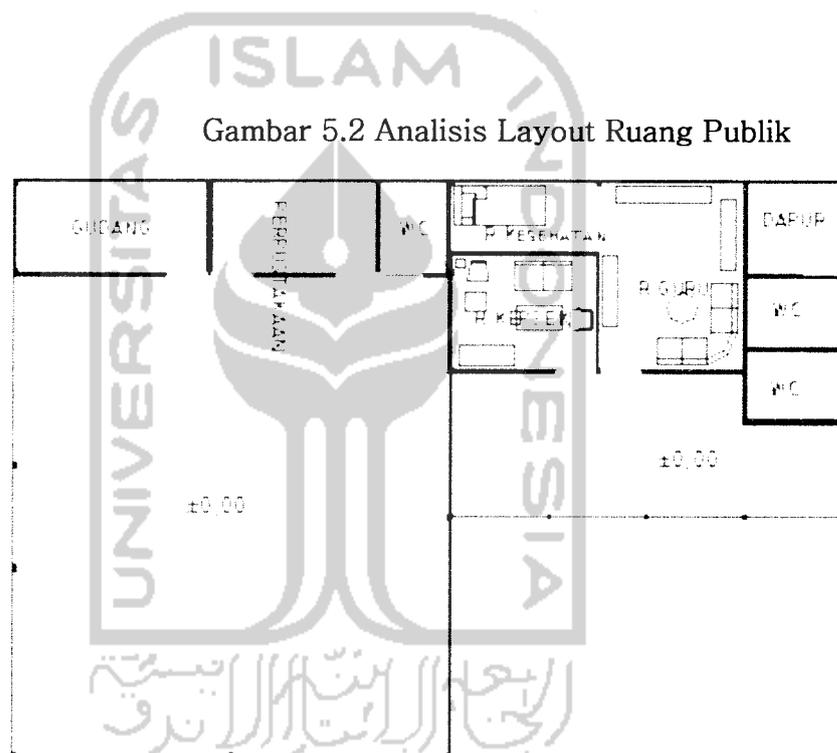
Gambar 5.2 Analisis Layout Ruang Privat



Sumber : Analisis, Maret 2007

Dari gambar di atas dapat dilihat, untuk ruang-ruang yang membutuhkan ketenangan diletakkan pada satu zona. Untuk mempertegas penzoningan ruang, maka diberi perbedaan ketinggian lantai.

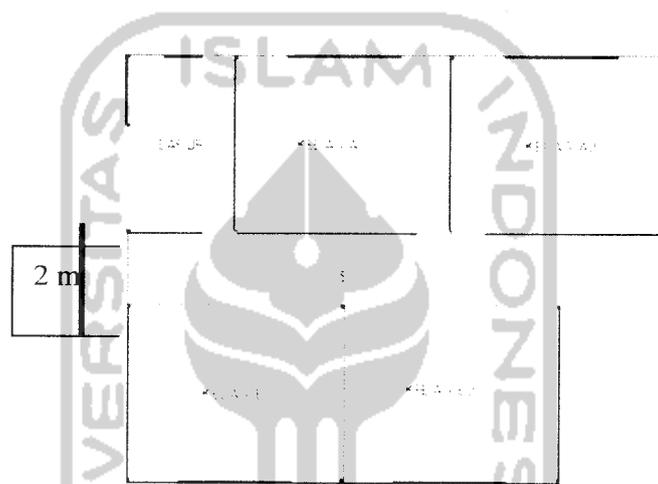
Sedangkan untuk ruang bermain indoor, ruang guru, dan kantor dapat diletakkan pada area publik. Selain suara yang ditimbulkan dari ruang tersebut intensitasnya lebih berkurang dikarenakan jarak, penzoningan dengan mengelompokkan area publik pada satu zona, akan lebih lebih efisien dalam hal pengawasan anak, dan pengguna bangunan di area publik tidak berhubungan langsung dengan anak yang sedang belajar di zona privat, sehingga konsentrasi anak tidak terganggu dengan keberadaan pengunjung lain.



Sumber : Analisis, Maret 2007

Pada bangunan sekolah RA Al-Ikhlash ini, layout untuk ruang kelasnya saling berhadapan yang dibatasi selasar dengan lebar 2 meter. Hal ini mengakibatkan ruang kelas yang satu dengan yang lain saling menerima bising dikarenakan layout ruang yang saling berhadapan dengan jarak yang sangat dekat.

Gambar 5.3 Kondisi Eksisting Jarak Antar Kelas



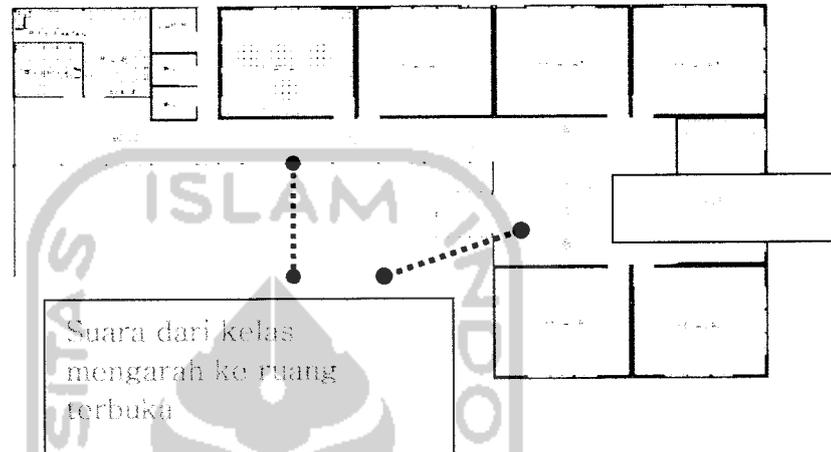
Sumber :Survey, Desember 2006

Pengaturan layout bangunan yang baik untuk mengurangi kebisingan harus memperhatikan sirkulasi kebisingannya. Layout ruang sebaiknya dibuat layout silang, dimana suara yang ditimbulkan dapat dialirkan keluar, tidak mengumpul pada ruang tertentu pada bangunan.

Untuk itu, layout ruang kelas pada RA Al-Ikhlash ini sebaiknya diubah dengan penataan yang tidak saling berhadapan antara kelas yang satu dengan yang lain.

Layout ruang kelas dapat dibuat hanya bersebelahan saja, tidak dengan berhadapan atau jika ruang kelas saling berhadapan dapat diatasi dengan menambahkan jarak pada area pembatasannya.

Gambar 5.4 Analisis Penyebaran Bunyi Pada Ruang Kelas



Sumber : Analisis, Maret 2007

### 5.3 Analisis Pengaruh Dimensi Jendela, Pintu, dan Ventilasi terhadap kebisingan

Untuk mengetahui pengaruh dimensi bukaan terhadap nilai STC dapat dilihat pada tabel V.3, sehingga diketahui pengaruh dimensi jendela yang menurunkan nilai STC pada dinding. Nilai STC dinding berbahan kayu adalah 35 dB ( lihat tabel III.4 ).

**Tabel V.2 koreksi untuk mendesain STC untuk memilih komponen STC**

	(area of smaller component/total area of partition)									
	Less Than 0.07	0.07 to 0.09	0.09 to 0.11	0.11 to 0.14	0.14 to 0.16	0.16 to 0.22	0.22 to 0.28	0.28 to 0.35	0.35 to 0.45	0.45 to 0.56
	Correction for Wall	3	3	3	3	3	2	2	1	1
Correction for Component	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0

Sumber : J. D Quirt, 1982

Untuk mengetahui dan mengoreksi nilai STC pada pintu dan jendela yang diletakkan pada dinding maka akan dihitung dengan menggunakan luasan bukaan masing-masing ruang, sehingga dapat diketahui penurunan transmisi akibat luasan bukaan.

Pada ruang kelas A1 luas bukaan jendela 4,2 m<sup>2</sup>, sehingga luasan jendela mengambil 6,3% dari area dinding, hal ini mengakibatkan penurunan nilai insuli dinding yang semula 35 dB menjadi 26 dB. Demikian juga dengan bukaan pintu, dengan luasan 1,9 m<sup>2</sup>, menurunkan insuli dinding menjadi 26 dB.

Penurunan nilai STC akibat bukaan pada ruang kelas dapat dilihat pada tabel berikut

**Tabel V.3 Tabel penurunan nilai STC akibat bukaan pada ruang kelas**

Ruang kelas	m <sup>2</sup> dinding	Luas bukaan m <sup>2</sup>		% area m <sup>2</sup>		Syarat STC (dB)	STC (dB)	
		Jendela+ Vent	Pintu + Vent	Jendela	Pintu		Pintu	Jendela
A1	66 m <sup>2</sup>	4,2 m <sup>2</sup>	1,9 m <sup>2</sup>	6,3%	2,9%	35	26	26
A2	66 m <sup>2</sup>	4,2 m <sup>2</sup>	1,9 m <sup>2</sup>	6,3%	2,9%	35	26	26
A3	66 m <sup>2</sup>	8,4 m <sup>2</sup>	1,9 m <sup>2</sup>	12,7%	2,9%	35	29	26

B1	66 m <sup>2</sup>	4,2 m <sup>2</sup>	1,9 m <sup>2</sup>	6,3%	2,9%	35	26	26
B2	66 m <sup>2</sup>	4,2 m <sup>2</sup>	1,9 m <sup>2</sup>	6,3%	2,9%	35	26	26
B3	66 m <sup>2</sup>	8,4 m <sup>2</sup>	1,9 m <sup>2</sup>	12,7%	2,9%	35	29	26

Sumber : Analisis, februari 2007

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat nilai STC pintu dan jendela menunjukkan pengurangan rata-rata 9 dB. Dengan % area pada dinding berkisar 3-6%.

Penghitungan penurunan nilai STC dengan membandingkan luasan dinding terhadap jendela di atas dilakukan hanya sebagai koreksi bahwa pintu dan jendela memiliki pengaruh terhadap penurunan angka dalam menahan bising walaupun dengan luasan yang berbeda.

Untuk mengetahui lebih rinci hubungan luasan dengan perubahan TL ( transmision loss ) dapat menggunakan rumus  $TL = 10 \log ( \text{total dinding} / \sum \tau S )$ . Dari hasil penghitungan TL ( tabel V. ) dapat disimpulkan bahwa semakin besar % area bukaan dinding terhadap total luasan dinding maka semakin kecil TL akhir pada dinding dan sebaliknya. Jika TL mengecil mengakibatkan bising yang masuk ke ruang semakin banyak.

#### 5.4 Analisis Pengaruh Bahan Jendela, Pintu dan Dinding terhadap kebisingan

Dari hasil pengumpulan data, diperoleh luasan dan bahan pembentuk ruang, khususnya ruang kelas. Data yang diperoleh tersebut dipergunakan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh bahan terhadap kebisingan yang masuk ke ruang kelas.

Untuk mengetahui pengaruh bahan-bahan tersebut terhadap kebisingan dilakukan penghitungan dengan mempergunakan rumus :

$$TL = 10 \log ( \text{total dinding} / \sum \tau \cdot S$$

Dengan :

TL : Rugi transmisi bunyi atau transmision loss

$\tau$  : Koefisien transmisi masing-masing bahan

S : luas jendela, pintu atau dinding

$\sum \tau \cdot S$  : Jumlah perkalian antara koefisien transmisi dengan luas masing-masing jendela, pintu dan dinding sebagai partisi.

Diketahui bahwa ruang kelas A1 mempergunakan kaca dengan tebal 3mm, luas 4,2m<sup>2</sup>, luas total partisi 66m<sup>2</sup>, dinding berbahan kayu dengan ketebalan 2cm , pintu papak berongga dengan luas 1,9m<sup>2</sup>. (Nilai TL komponen dapat dilihat pada lampiran)

Dari data yang ada dan dengan mempergunakan rumus di atas, maka :

$$\begin{aligned} TL &= 10 \log ( \text{luas dinding} / \sum \tau \cdot S ) \\ &= 10 \log ( 66 / ( 10^{-2} \cdot 4,2 + 3 \cdot 10^{-4} \cdot 36 + 10^{-2} \cdot 1,9 ) ) \\ &= 10 \log ( 66 / ( 0,042 + 0,0108 + 0,019 ) ) \\ &= 10 \log ( 66 / 0,0718 ) \\ &= 10 \log 919,22 \\ &= 29 \text{ dB} \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, penghitungan pada ruang kelas yang lain dapat dilihat pada tabel berikut :

V.4 Tabel Nilai TL Gabungan Pada Ruang Kelas

Ruang Kelas	Bahan	Tebal Komponen	TL Komponen	Koef. Transmisi	M <sup>2</sup> Komponen	TL Gabungan
A1	Kaca tunggal	3 mm	20 dB	10 <sup>-2</sup>	4,2 m <sup>2</sup>	29 dB
	Dinding kayu	2 cm	35 dB	3.10 <sup>-4</sup>	36 m <sup>2</sup>	
	Pintu papak	Berongga	19 dB	10 <sup>-2</sup>	1,9 m <sup>2</sup>	
A2	Kaca tunggal	3 mm	20 dB	10 <sup>-2</sup>	4,2 m <sup>2</sup>	29 dB
	Dinding kayu	2 cm	35 dB	3.10 <sup>-4</sup>	36 m <sup>2</sup>	
	Pintu papak	Berongga	19 dB	10 <sup>-2</sup>	1,9 m <sup>2</sup>	
A3	Kaca tunggal	3 mm	20 dB	10 <sup>-2</sup>	8,4 m <sup>2</sup>	27 dB
	Dinding kayu	2 cm	35 dB	3.10 <sup>-4</sup>	54 m <sup>2</sup>	
	Pintu papak	Berongga	19 dB	10 <sup>-2</sup>	1,9 m <sup>2</sup>	
B1	Kaca tunggal	3 mm	20 dB	10 <sup>-2</sup>	4,2 m <sup>2</sup>	29 dB
	Dinding kayu	2 cm	35 dB	3.10 <sup>-4</sup>	36 m <sup>2</sup>	
	Pintu papak	Berongga	19 dB	10 <sup>-2</sup>	1,9 m <sup>2</sup>	
B2	Kaca tunggal	3 mm	20 dB	10 <sup>-2</sup>	4,2 m <sup>2</sup>	29 dB
	Dinding	2 cm	35 dB	3.10 <sup>-4</sup>	36 m <sup>2</sup>	

	kayu					
	Pintu papak	Berongga	19 dB	$10^{-2}$	$1,9 \text{ m}^2$	
B3	Kaca tunggal	3 mm	20 dB	$10^{-2}$	$8,4 \text{ m}^2$	27 dB
	Dinding kayu	2 cm	35 dB	$3 \cdot 10^{-4}$	$54 \text{ m}^2$	
	Pintu papak	Berongga	19 dB	$10^{-2}$	$1,9 \text{ m}^2$	

Sumber : Analisis, Maret 2007

Hasil penghitungan di atas menunjukkan, bahwa dengan luasan dan bahan yang dipergunakan pada ruang kelas kelas, TL yang hilang berkisar antara 27-29 dB. Angka tersebut tentu tidak cukup untuk menurunkan jumlah desibel kebisingan dari luar bangunan. Penghitungan kesenjangan kebisingan yang terjadi di luar kelas menunjukkan angka kisaran 18-23 dB.

**Gambar 5.5 Kondisi Eksisting jendela**



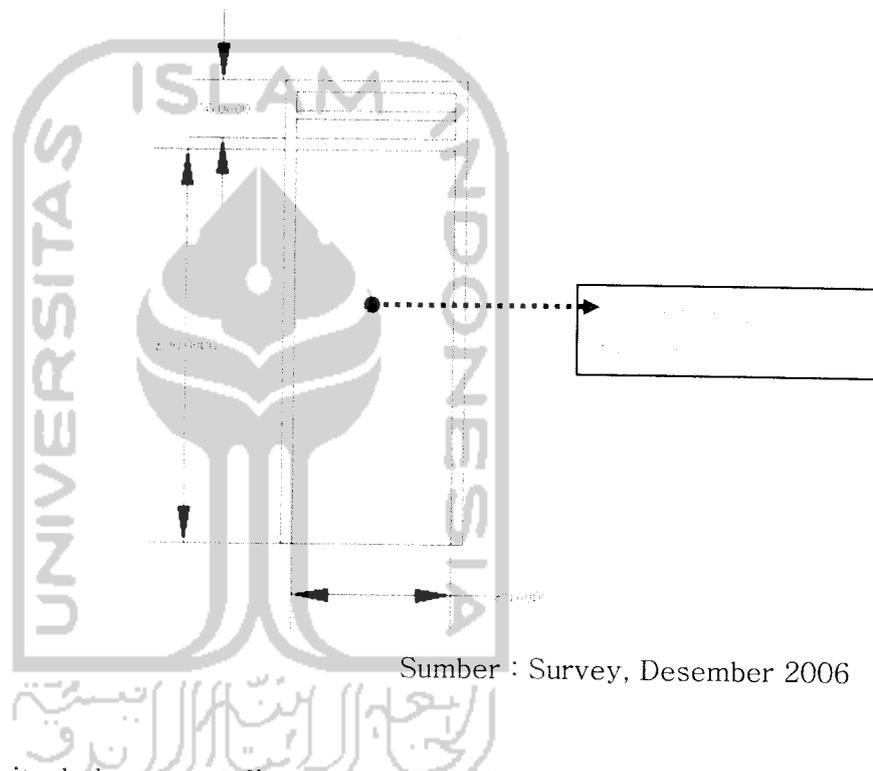
Sumber : Survey, Desember 2006

**Gambar 5.6 Potongan Jendela Eksisting**



Sumber : Survey, Desember 2006

**Gambar 5.7 Kondisi Eksisting Pintu**



Sumber : Survey, Desember 2006

Untuk itu bahan yang dipergunakan pada ruang kelas sebaiknya diganti dengan bahan yang memiliki kemampuan menyerap suara yang lebih besar.

Jika bahan dinding kayu tetap dipertahankan, namun ditambah dengan selimut isolasi (gambar 5.4 ), bahan pintu dan jendela juga dipertahankan, maka nilai TL masing-masing ruang menjadi :

### V.5 Tabel Nilai TL Gabungan Pada Ruang Kelas dengan Bahan Dinding Menggunakan Gypsum dan Selimut Isolasi

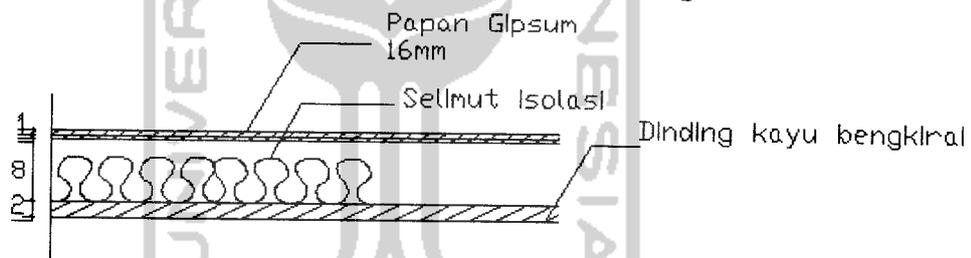
Ruang Kelas	Bahan	Tebal Komponen	TL Komponen	Koef. Transmisi	M <sup>2</sup> Komponen	TL Gabungan
A1	Kaca tunggal	3 mm	20 dB	$10^{-2}$	4,2 m <sup>2</sup>	30 dB
	Dinding	12 cm	47 dB	$2.10^{-5}$	36 m <sup>2</sup>	
	Pintu papak	Berongga	19 dB	$10^{-2}$	1,9 m <sup>2</sup>	
A2	Kaca tunggal	3 mm	20 dB	$10^{-2}$	4,2 m <sup>2</sup>	30 dB
	Dinding	12 cm	47 dB	$2.10^{-5}$	36 m <sup>2</sup>	
	Pintu papak	Berongga	19 dB	$10^{-2}$	1,9 m <sup>2</sup>	
A3	Kaca tunggal	3 mm	20 dB	$10^{-2}$	8,4 m <sup>2</sup>	28 dB
	Dinding	12 cm	47 dB	$2.10^{-5}$	54 m <sup>2</sup>	
	Pintu papak	Berongga	19 dB	$10^{-2}$	1,9 m <sup>2</sup>	
B1	Kaca tunggal	3 mm	20 dB	$10^{-2}$	4,2 m <sup>2</sup>	30 dB
	Dinding	12 cm	47 dB	$2.10^{-5}$	36 m <sup>2</sup>	
	Pintu papak	Berongga	19 dB	$10^{-2}$	1,9 m <sup>2</sup>	
B2	Kaca tunggal	3 mm	20 dB	$10^{-2}$	4,2 m <sup>2</sup>	30 dB
	Dinding	12 cm	47 dB	$2.10^{-5}$	36 m <sup>2</sup>	
	Pintu papak	Berongga	19 dB	$10^{-2}$	1,9 m <sup>2</sup>	
B3	Kaca tunggal	3 mm	20 dB	$10^{-2}$	8,4 m <sup>2</sup>	28 dB

	Dinding	12 cm	47 dB	$2.10^{-5}$	$54 \text{ m}^2$
	Pintu papak	Berongga	19 dB	$10^{-2}$	$1,9 \text{ m}^2$

Sumber : Analisis, Maret 2007

Penambahan selimut isolasi dan dua lembar papan gipsum pada dinding menaikkan nilai TL gabungan hingga 4 dB jika dibanding hanya mempergunakan dinding kayu. Jika mempergunakan 1 lembar gypsum, maka nilai TL komponen dinding pada frekuensi 250 Hz hanya 37 dB. Hingga nilai TL gabungan tidak mengalami penambahan yang cukup besar untuk mereduksi bising. Untuk itu dipergunakan dua lembar papan gypsum sehingga TL gabungan menjadi 30 dB.

**Gambar 5.8 Analisis Bahan Dinding**

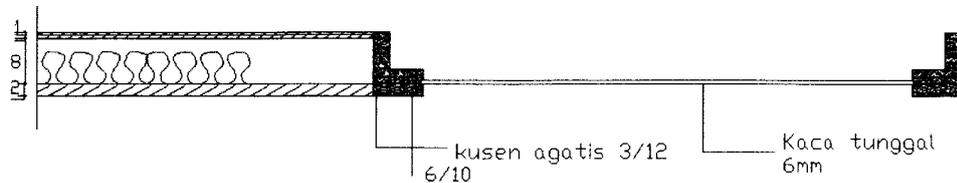


Sumber : Analisis, Maret 2007

Selimut isolasi yang dipergunakan yaitu fiber glass dengan dan kain wol dan ditutup dengan dua lembar papan gypsum.

Sedangkan jika ketebalan kaca jendela diganti dengan yang kaca dengan ketebalan 6mm dan bahan dinding mempergunakan bahan dengan selimut isolasi maka TL gabungan dapat mencapai angka 32 dB. Hal ini dikarenakan nilai TL kaca menjadi 26 dB.

**Gambar 5.9 Analisis Bahan Dinding dan Kaca**



Sumber : Analisis, Maret 2007

Dengan mempergunakan bahan-bahan di atas maka TL gabungan dapat dilihat pada tabel berikut :

**V.6 Tabel Nilai TL Gabungan Pada Ruang Kelas Hasil Analisis dengan Merubah Material**

Ruang Kelas	Bahan	Tebal Komponen	TL Komponen	Koef. Transmisi	M <sup>2</sup> Komponen	TL Gabungan
A1	Kaca tunggal	6 mm	26 dB	$3 \cdot 10^{-3}$	4,2 m <sup>2</sup>	33 dB
	Dinding	12 cm	47 dB	$2 \cdot 10^{-5}$	36 m <sup>2</sup>	
	Pintu papak	Berongga	19 dB	$10^{-2}$	1,9 m <sup>2</sup>	
A2	Kaca tunggal	6 mm	26 dB	$3 \cdot 10^{-3}$	4,2 m <sup>2</sup>	33 dB
	Dinding	12 cm	47 dB	$2 \cdot 10^{-5}$	36 m <sup>2</sup>	
	Pintu papak	Berongga	19 dB	$10^{-2}$	1,9 m <sup>2</sup>	
A3	Kaca tunggal	6 mm	26 dB	$3 \cdot 10^{-3}$	8,4 m <sup>2</sup>	31 dB
	Dinding	12 cm	47 dB	$2 \cdot 10^{-5}$	54 m <sup>2</sup>	



	Pintu papak	Berongga	19 dB	$10^{-2}$	$1,9 \text{ m}^2$	
B1	Kaca tunggal	6 mm	26 dB	$3 \cdot 10^{-3}$	$4,2 \text{ m}^2$	33 dB
	Dinding	12 cm	47 dB	$2 \cdot 10^{-5}$	$36 \text{ m}^2$	
	Pintu papak	Berongga	19 dB	$10^{-2}$	$1,9 \text{ m}^2$	
B2	Kaca tunggal	6 mm	26 dB	$3 \cdot 10^{-3}$	$4,2 \text{ m}^2$	33 dB
	Dinding	12 cm	47 dB	$2 \cdot 10^{-5}$	$36 \text{ m}^2$	
	Pintu papak	Berongga	19 dB	$10^{-2}$	$1,9 \text{ m}^2$	
B3	Kaca tunggal	6 mm	26 dB	$3 \cdot 10^{-3}$	$8,4 \text{ m}^2$	31 dB
	Dinding	12 cm	47 dB	$2 \cdot 10^{-5}$	$54 \text{ m}^2$	
	Pintu papak	Berongga	19 dB	$10^{-2}$	$1,9 \text{ m}^2$	

Sumber : Analisis, Maret 2007

Dari analisis di atas dapat disimpulkan, ketebalan bahan dapat mempengaruhi nilai TL. Semakin tinggi ketebalan bahan komponen, semakin tinggi pula nilai TL gabungannya.

### 5.5 Analisis Pengaruh Furniture Dalam Ruang Terhadap Tingkat Bising Yang Masuk Dalam Ruang Kelas

Tingkat bising yang masuk di dalam ruang penerima bising dipengaruhi juga oleh furniture yang ada di dalamnya. Untuk mengetahui bising di dalam ruang yang diasumsikan dalam keadaan

tertutup, adalah dengan mengetahui reduksi bising yang masuk melalui partisi yang sampai ke ruang penerima dengan mempergunakan rumus :

$$L_2 = L_1 - NR$$

$$NR = TL + 10 \log A_2/S$$

Dengan :

$L_2$  : Tingkat bising di ruang penerima ( dB ).

$L_1$  : Tingkat bising pada ruang luar ( dB ).

NR : Noise Reduction / reduksi bunyi partisi ( dB ).

$A_2$  : Penyerapan total ruang penerima (  $\sum \{S_n \cdot \alpha_n\}$  ) (sabin  $m^2$ )

$S_n$  : Luas partisi (  $m^2$  )

$\alpha_n$  : Koefisien penyerapan elemen pada frekuensi tertentu.

Jika pada ruang kelas A1 keberadaan furniture diabaikan, penyerap total ruang yang diperhitungkan hanya lantai dan plafon ( bahan dapat dilihat pada tabel IV.16), maka tingkat kebisingan di ruang penerima ( $L_2$ ) adalah :

$$\begin{aligned} NR &= TL + 10 \log A_2/S \\ &= 29 + 10 \log (30.0,3 + 30.0,01) / 66 \\ &= 29 + 10 \log (9,3/66) \\ &= 29 + 10 \log 0,14 \\ &= 29 + (-8) \\ &= 21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_2 &= L_1 - NR \\ &= 68 - 21 \\ &= 47 \text{ dB} \end{aligned}$$

Nilai keseluruhan kebisingan yang masuk pada masing-masing kelas dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel V.7 Tingkat Kebisingan Berdasarkan Rumus Reduksi Bising dengan Mengabaikan Furniture**

R. Kelas	TL Gabungan	A <sub>2</sub> (Sabin)	S (m <sup>2</sup> )	NR (dB)	L <sub>1</sub> (dB)	L <sub>2</sub> (dB)
A1	29	9,3	66	21	68	47
A2	29	9,3	66	21	65	44
A3	27	9,3	66	19	68	49
B1	29	9,3	66	21	66	45
B2	29	9,3	66	21	63	42
B3	27	9,3	66	19	62	43

Sumber : Analisis, Maret 2007

Jika perhitungan pada ruang kelas A1 menyertakan furniture yang ada ( jenis furniture dapat dilihat pada tabel IV.16), nilai koefisien untuk masing-masing van adalah: Lemari kayu dan rak dengan  $\alpha$  0,15, kursi kayu 0,04, meja 0,15, (luasan dapat dilihat pada tabel IV.16 ) maka :

$$\begin{aligned}
 NR &= TL + 10 \log A_2/S \\
 &= 29 + 10 \log (2,6 \cdot 0,15 + 3,5 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,44 + \\
 &\quad 10 \cdot 0,15 + 30 \cdot 0,3 + 30 \cdot 0,01) / 66 \\
 &= 29 + 10 \log (11,915/66) \\
 &= 29 + 10 \log 0,1805 \\
 &= 29 + (-7) \\
 &= 22
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}L_2 &= L_1 - NR \\ &= 68 - 22 \\ &= 46 \text{ dB}\end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, maka nilai  $L_2$  untuk masing-masing kelas dapat dilihat pada tabel berikut (nilai TL gabungan untuk masing-masing kelas dapat dilihat pada tabel V.4, sedangkan nilai  $L_1$  dapat dilihat pada tabel V.1) :

Tabel V.8 Tingkat Kebisingan Berdasarkan Rumus Reduksi

R. Kelas	Bising					
	TL Gabungan	$A_2$ (Sabin)	S ( $m^2$ )	NR (dB)	$L_1$ (dB)	$L_2$ (dB)
A1	29	11,915	66	22	68	46
A2	29	11,915	66	22	65	43
A3	27	11,915	66	20	68	48
B1	29	11,915	66	22	66	44
B2	29	11,915	66	22	63	41
B3	27	11,915	66	20	62	42

Sumber : Analisis, Maret 2007

Berdasarkan perhitungan  $L_2$  setelah memasukkan furniture sebagai elemen di dalam ruang, masih ada sebagian ruang kelas menerima bising melebihi kriteria yang diijinkan, yaitu sebesar 45 dB. Sehingga perlu diperhatikan lagi, bukaan, dan jenis bahan yang dipergunakan sehingga mempengaruhi terhadap bising yang masuk.

Jika luas bukaan tetap dipertahankan, bahan dari bukaan dan dinding yang diganti dengan mempergunakan kaca jendela dengan

ketebalan 6mm, dan dinding tembok mempergunakan selimut isolasi ( gambar 5.4 ), maka nilai  $L_2$  untuk masing-masing ruangan menjadi

**Tabel V.9 Tingkat Kebisingan Berdasarkan Rumus Reduksi Bising Setelah Penggantian Bahan**

R. Kelas	TL Gabungan	$A_2$ (Sabin )	S ( $m^2$ )	NR ( dB )	$L_1$ ( dB )	$L_2$ ( dB )
A1	33	11,915	66	26	68	42
A2	33	11,915	66	26	65	39
A3	31	11,915	66	24	68	44
B1	33	11,915	66	26	66	40
B2	33	11,915	66	26	63	37
B3	31	11,915	66	24	62	38

Sumber : Analisis, Maret 2007

Berdasarkan hasil penghitungan  $L_2$  di atas, tingkat bising yang masuk ke ruang kelas menunjukkan angka di bawah ambang batas yang diijinkan, yaitu 48 dB.

Keadaan eksisting lantai ruang kelas mempergunakan tegel tanpa penutup lantai. Jika pada lantai ditambahkan karpet berat (1,35  $kg/m^2$ ) dengan  $\alpha$  0,24 serta menambah kain korden ( $\alpha=0,31$ ) pada jendela maka nilai  $L_2$  untuk masing-masing ruang kelas adalah :

**Tabel V.10 Tingkat Kebisingan Berdasarkan Rumus Reduksi Bising Setelah Penggantian Bahan dan Penambahan Isi Ruang Kelas**

R. Kelas	TL Gabungan	A <sub>2</sub> (Sabin )	S ( m <sup>2</sup> )	NR ( dB )	L <sub>1</sub> ( dB )	L <sub>2</sub> ( dB )
A1	33	19,5454	66	28	68	40
A2	33	19,5454	66	28	65	37
A3	31	19,5454	66	26	68	42
B1	33	19,5454	66	28	66	38
B2	33	19,5454	66	28	63	35
B3	31	19,5454	66	26	62	36

Sumber : Analisis, Maret 2007

Penggunaan karpet sebagai penutup lantai pada ruang kelas, selain berfungsi sebagai elemen akustik juga untuk keamanan dan kenyamanan anak. Karena anak pada TK adalah masa-masa aktif bergerak sehingga rawan akan benturan. Dengan penggunaan karpet pada lantai tegel yang keras, bahaya akan benturan dapat diminimalkan.

Sedangkan penggunaan kain korden dimaksudkan untuk mengurangi cahaya yang tidak diinginkan, yang sewaktu-waktu dapat mengganggu anak dalam proses belajar-mengajar.

Dari hasil pnghitungan di atas, dengan menambahkan bahan-bahan di atas pada ruang kelas, dapat menurunkan tigtat kebisingan hingga 2 dB.

Sehingga dapat disimpulkan, dengan menambahkan benda-benda tertentu ke dalam ruang yang memiliki nilai koefisien penyerapan bunyi dapat menurunkan kuat bising yang masuk ke dalam ruang

tersebut. Sehingga jika ada penambahan furnitue di dalam kelas, hal tersebut akan lebih berpengaruh buruk terhadap akustik kelas.

### 5.6 Analisis Bentukan Plafon

Bentukan plafon yang terdapat pada ruang kelas yang datar tetap dipertahankan. Bentukan ini dipertahankan dengan pertimbangan dimensi ruang yang tidak terlalu luas dan sistem pembelajaran yang tidak mempergunakan pengueras suara dalam penyampaian.

Selain itu pada saat penyampaian materi pembelajaran guru tidak terfokus pada satu tempat tertentu ( di depan kelas ), guru dapat berada ditengah-tengah anak, sehingga penyebaran suara dapat lebih merata. Berbeda jika kelas ditata dengan sistem pembelajaran klasikal, dimana guru berada di depan kelas dan anak duduk berjajar ke belakang. Sehingga diperlukan bantuan suara pantul agar suara yang dihasilkan oleh pengajar dapat didengar oleh anak yang duduk di barisan belakang.

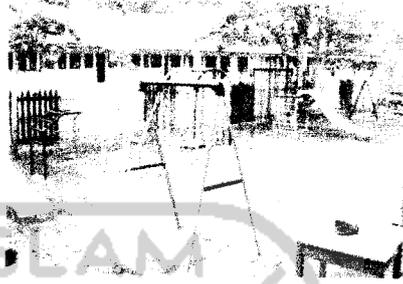
Penggunaan plafon dengan bentuk datar juga dimaksudkan agar bidang-bidang pembentuk kelas tidak ada yang lebih menonjol antara satu dengan yang lainnya, agar konsentrasi anak tidak terbagi pada bagian tertentu dari elemen kelas.

### 5.7 Analisis Pengendali Bising Luar Pada Vegetasi dan *Barrier*

Halaman yang juga difungsikan sebagai area bermain *outdoor* pada RA Al-Ikhlâs ini hanya ditanami dengan 3 batang pohon yang tidak terlalu rindang dan daun yang tidak terlalu banyak. Selain itu

juga pada area bermain *outdoor* dilapisi pasir sebagai penutup tanahnya.

Gambar 5.10 Vegetasi dan Material Halaman

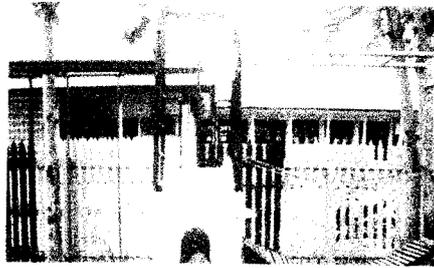


Sumber : Survey, Desember 2006

Jumlah dan jenis pohon yang ada pada dasarnya tidak terlalu berpengaruh pada kuat bising yang masuk ke bangunan. Karena jenis pohon yang baik untuk mereduksi bising adalah pohon yang memiliki dahan banyak dan kandungan air tinggi pada daun, seperti pohon kenari, jambu, pohon jenis perdu, dan lain-lain. Untuk itu pada halaman sebaiknya ditanami pohon dengan jenis pohon dengan ranting banyak dan kandungan air yang tinggi pada daun. Jenis pohon ini dapat mereduksi suara sekitar 1-2 dB (Leslie L. Doelle, 1985). Pemilihan jenis pohon pun sebaiknya juga tetap harus diperhatikan agar dapat menjadi media pembelajaran bagi anak, contohnya dengan menanam halaman dengan pohon buah-buahan. Sehingga secara tidak langsung anak pun dapat mengetahui jenis-jenis pohon yang menghasilkan buah yang telah mereka ketahui.

Barrier pada RA Al-Ikhlâs hanya berupa potongan kayu yang diberi aneka warna dan disusun dengan jarak 7cm, sehingga ada celah yang cukup besar untuk masuknya suara dari luar.

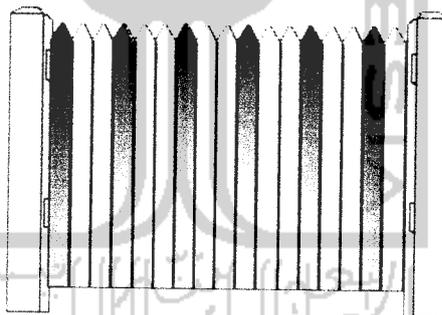
Gambar 5.11 Barrier pada RA Al-Ikhlash



Sumber : Survey, Desember 2006

Penggunaan bahan kayu pada sebagai barrier dapat tetap dipertahankan. Namun penyusunan batang-batang kayu sebaiknya dibuat lebih rapat, sehingga tidak ada celah yang mengakibatkan masuknya suara. Bising yang ada dapat berkurang sekitar 3 dB, jika melalui permukaan keras masif di ruang bebas (Leslie L. Doelle, 1985).

Gambar 5.11 Analisis Barrier



Sumber : Analisis, Maret 2007

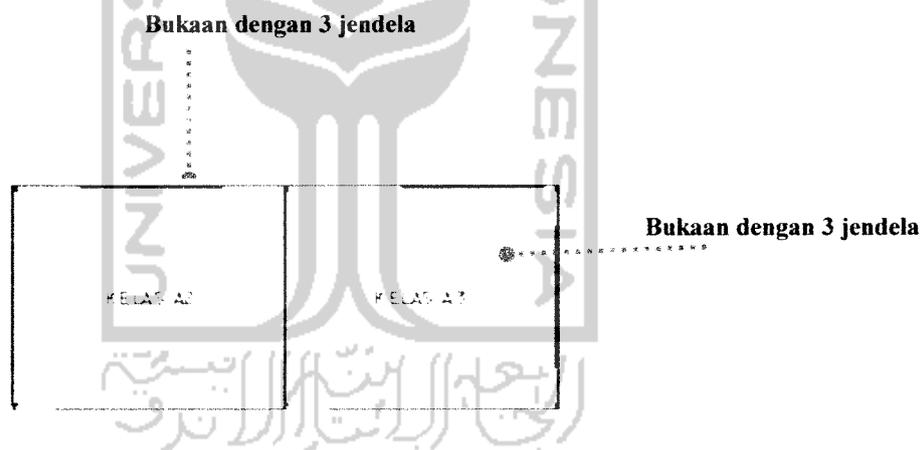
## 5.8 Analisis Kebutuhan Ruang Terhadap Sistem Pembelajaran

Sistem pembelajaran dengan banyanyi dan audio visual yang diterapkan pada RA AL-Ikhlash sebaiknya didukung dengan pelaksanaan yang optimal agar tujuan yang diinginkan dapat tercapai dengan maksimal.

Pada RA AL-Ikhlas, kegiatan belajar dengan mempergunakan audio visual biasanya dilakukan di dalam ruang kelas. Sehingga jika ingin memperlihatkan kepada anak pembelajaran melalui menonton, peralatan yang dibutuhkan harus di setting terlebih dahulu di dalam kelas. Karena peralatan audio visual dipergunakan secara bergantian dan tidak tersedia disetiap ruang kelas. Hal ini tentu tidak efektif dan efisien secara waktu dan ruang.

Kedua ruang kelas juga tidak kondusif bagi anak untuk menonton apa yang ditayangkan. Hal ini dikarenakan bukaan yang ukup besar, sehingga cahaya yang masuk membuat anak menjadi kurang jelas melihat apa yang ditampilkan.

Gambar 5.13 Kondisi Eksisting Kelas

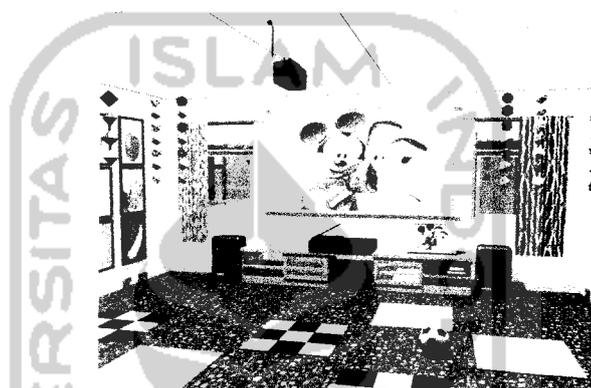


Sumber : Survey, Desember 2006

Untuk itu diperlukan ruangan khusus bagi anak, agar kegiatan pembelajaran melalui audio visual dapat lebih efektif. Ruang audio visual yang disediakan dapat dipergunakan anak untuk menonton sekaligus mempraktekkan apa yang mereka lihat ( seperti sholat,

membaca Al-Quran dll ). Ruang audio visual yang diperuntukkan bagi anak juga tetap memperhatikan kenyamanan akustik dengan mempergunakan bahan yang sama dengan bahan dinding bangunan ruang kelas, namun jumlah bukaan diminimalkan dan perletakkannya tidak berjajar seperti ruang kelas. Agar kenyamanan visual anak pun dapat terpenuhi.

Gambar 5.14 Ruang Audio Visual

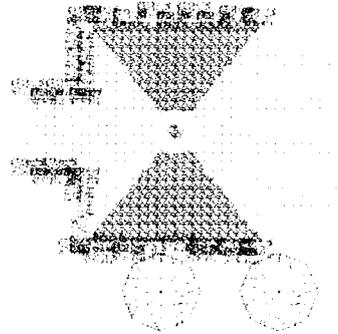


Sumber : Analisis, April 2007

Meskipun metode pembelajaran yang dilakukan pada RA Al-Ikhlas ini pada umumnya dilakukan di dalam kelas. Idealnya sistem pembelajaran pun dapat dilakukan di luar kelas. Karena dengan pengalaman langsung dapat memberikan kesan lebih terhadap anak.

Sehingga untuk pembelajaran di luar kelas, sebaiknya diberikan *space* khusus bagi anak. Penyediaan ruang *outdoor* khusus bagi anak bertujuan agar konsentrasi anak menjadi lebih terfokus dengan apa yang diajarkan guru dan pengawasan yang lebih mudah bagi anak.

Gambar 5.15 Area Belajar *Outdoor*



Sumber : Analisis, April 2007

Area ini juga dilengkapi dengan kegiatan bercocok tanam, karena selain melatih sistem motorik anak, kegiatan ini dapat menumbuhkan rasa tanggung jawab dan kasih sayang kepada sesama makhluk hidup yang diciptakan Allah.

Gambar 5.16 Area Belajar *Outdoor*

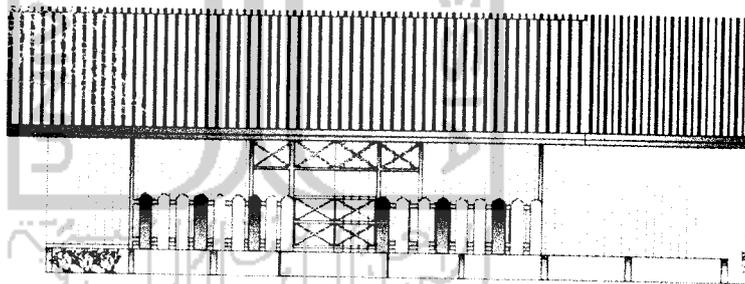


Sumber : Analisis, April 2007

## 5.9 Analisis Penggunaan Warna Pada Bangunan

Warna pada bangunan RA Al-Ikhlas hanya menggunakan satu warna yaitu biru muda baik itu pada fasad maupun interior. Efek warna biru muda (warna pastel) pada anak dapat memberikan rasa tenang dan hangat. Pada usia prasekolah anak sangat membutuhkan kehangatan dan ketenangan, sehingga ia merasa diterima seperti di dalam keluarga sendiri. Sehingga warna tersebut dapat tetap dipertahankan pada fasad bangunan, agar ketika pertama memasuki area sekolah, suasana hangat dan diterima dapat dirasakan oleh anak. Kesan warna ceria pada anak pun tetap ditampilkan pada fasad tetapi tidak terlalu dominan. Yaitu pada pagar kayu yang terbuat dari papan kayu berjajar, dengan warna-warna mencolok.

Gambar 5.17 Warna Pada Fasad



Sumber : Analisis, April 2007

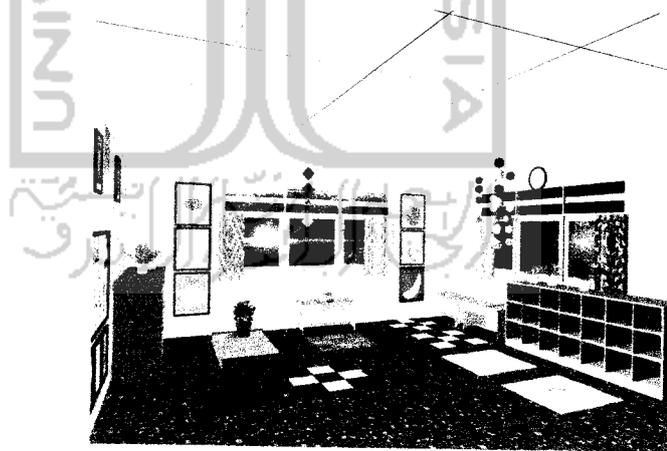
Ruang kelas yang merupakan tempat anak bereksplorasi dengan apa yang diperoleh dalam proses pembelajaran memiliki peran yang sangat penting bagi keberhasilan proses belajar mengajar.

Penggunaan warna biru muda (warna pastel) juga dapat menimbulkan efek tubuh menjadi statis dan ragu-ragu. Untuk itu diperlukan warna yang dapat meningkatkan minat belajar anak.

Warna kuning, melambangkan kesenangan, kelincahan, antusias, cerdas, kuat, sesuai dengan karakter anak yang aktif. Selain itu juga dapat meningkatkan konsentrasi otak. Sedangkan warna hijau merupakan warna paling ramah bagi mata, dapat menenangkan dan menetralkan sistem syaraf. Sehingga dapat memberikan kedamaian, serta menimbulkan keuletan.

Sehingga pada ruang kelas dipercunakan perpaduan dua warna tersebut, dengan maksud agar pengaruh warna dapat tetap membangun karakter anak usia prasekolah yang aktif namun juga tetap memperhatikan kenyamanan dan ketenangan bagi anak.

Gambar 5.18 Ruang Kelas



Sumber : Analisis, April 2007

## 5.10 Kesimpulan

### 5.10.1 Pengaruh Layout Ruang, Elemen-Elemen Bukaannya, Dinding, dan Furniture Terhadap Kebisingan.

Berdasarkan analisis, maka dapat diketahui pengaruh layout ruang, dimensi, jenis, ketebalan bahan dan pengaruh furniture terhadap kuat bising yang masuk ke ruang kelas ( lihat tabel V.5 ).

Penataan layout ruang berdasarkan tingkat keprivasiannya dapat mengurangi kebisingan yang ditimbulkan dari pengguna bangunan itu sendiri. Selain itu layout ruang dibuat saling silang, sehingga suara yang ditimbulkan dari suatu ruang dapat dialirkan ke area luar tanpa harus mengumpul pada ruang tertentu pada bangunan.

Penggunaan jenis dan ketebalan bahan dapat menaikkan TL ( *Transmission loss* ), sehingga semakin tinggi TL maka semakin besar insulasinya dalam menahan bising dari luar ( lihat perbandingan nilai TL pada tabel V.5 dan V.6 ).

Dimensi bukaan berpengaruh pada reduksi bising ( NR ), semakin besar dimensi bukaan, maka semakin berkurang kekuatan dinding atau partisi dalam menahan bising.

Pengaruh furniture terhadap bising adalah pada koefisien penyerapan ( $A_2$ ) dan luasan furniture (S) dalam ruang ketika menyerap suara yang masuk, sehingga diketahui tingkat bising di ruang penerima ( $L_2$ ) ( Tabel V.5 ).

### 5.10.2 Pengaruh Faktor Pengendali Bising Luar Terhadap Kebisingan.

Faktor pengendali bising luar dapat membantu mengurangi bising. Dengan adanya jarak antara muka bangunan dengan sumber bising maka semakin kecil bising yang masuk ke dalam ruangan.

Pohon yang memiliki dahan banyak dan kadar air tinggi pada daun, dapat mereduksi bising yang ada. Dengan menanam pohon jenis tertentu sebagai *barrier* non permanen dapat membantu mengurangi bising.

Barrier permanen dengan permukaan keras seperti pagar berupa tembok, dengan tinggi minimal 1 meter, dapat mengurangi bising yang ada.

### 5.10.3 Pengaruh Penggunaan Warna

Warna dapat memberikan dampak kejiwaan bagi pengguna bangunan. Sehingga penggunaannya perlu diperhatikan sesuai dengan kegiatan dan pengguna bangunan itu sendiri.

Warna pastel dapat memberikan rasa tenang dan hangat, sehingga warna ini dipergunakan pada fasad sehingga kesan pertama ketika memasuki kawasan sekolah anak merasa diterima seperti di dalam keluarga.

Kelas sebagai tempat belajar mengajar, dimana wadah transfer pengetahuan dari guru kepada anak, memerlukan kondisi yang mendukung anak agar dapat bereksplorasi sesuai dengan karakter anak itu sendiri namun juga dapat memberikan kenyamanan dan ketenangan, sehingga warna kuning dan hijau adalah perpaduan warna yang dipergunakan untuk memperoleh efek kejiwaan tersebut.

## BAB VI

### REKOMENDASI DESAIN

Hasil analisis yang dilakukan pada bab sebelumnya dipergunakan sebagai acuan untuk memberikan rekomendasi desain pada Raudhatul Athfal Al-Iklas Bulungan, Kalimantan Timur.

Rekomendasi desain penelitian diajukan sebagai acuan untuk mendesain sistem akustik ruang yang dapat mendukung metode pembelajaran yang diterapkan yaitu dengan bernyanyi dan audio visual, yaitu meliputi :

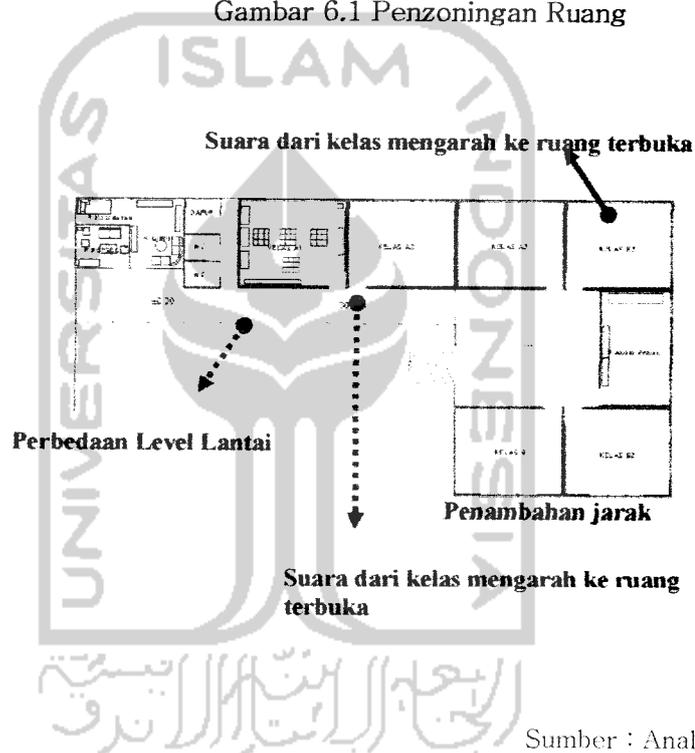
1. Layout Ruang pada bangunan
2. Dimensi pintu, jendela dan ventilasi
3. Bahan pintu, jendela, dinding parisi dan plafon sebagai elemen pembentuk ruang
4. Furniture dan isi ruang kelas.
5. Bentuk plafon
6. Barrier dan vegetasi sebagai pelindung kebisingan di luar bangunan
7. Kebutuhan ruang berdasarkan sistem pembelajaran yang diterapkan
8. Penggunaan warna pada bangunan, baik interior maupun eksterior.

Rekomendasi desain ini akan dipergunakan pada sampel yang diamati dan dipergunakan untuk mengatasi kebisingan, khususnya pada ruang kelas.

## 6.1 Layout Ruang pada bangunan

Layout ruang yang dianjurkan pada bangunan adalah dengan menzoningkan ruang yang ada berdasarkan tingkat kepriavasiannya. Ruang yang membutuhkan ketenangan diletakkan pada satu zoning demikian pula halnya dengan ruang yang bersifat publik. Untuk mempertegas perbedaan zoning diantara keduanya, maka diberi perbedaan level lantai.

Gambar 6.1 Penzoningan Ruang



Sumber : Analisis, April 2007

Layout ruang kelas dibuat saling silang silang tidak dengan berhadapan, sehingga suara yang ditimbulkan dari ruang kelas dapat dialirkan ke ruang terbuka, tidak mengumpul pada ruang tertentu.

Ruang kelas yang berhadapan diatasi dengan menambahkan jarak.

## 6.2 Dimensi Pintu dan Jendela sebagai Bukaan pada dinding

Luasan bukaan yang dianjurkan untuk mengurangi bising adalah di bawah 30% dari luasan keseluruhan partisi (dinding).

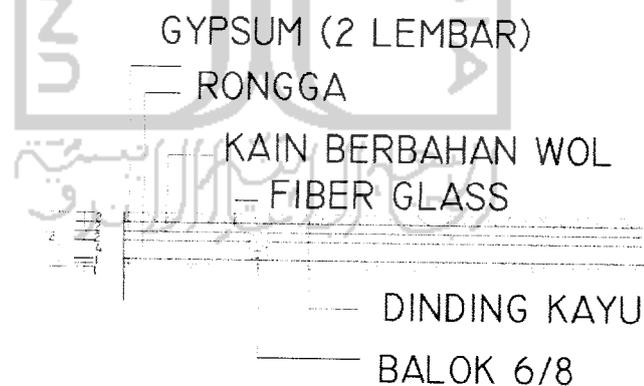
Luasan jendela pada ruang kelas RA Al-Ikhlas hanya 12,7% dari luas keseluruhan dinding, begitu juga halnya dengan pintu yaitu 2,9% (tabel V.3). Sehingga luasan untuk kedua bukaan tersebut dapat tetap dipertahankan.

## 6.3 Bahan Jendela, Pintu dan dinding

Jendela kaca yang direkomendasikan adalah jendela kaca tunggal dengan tebal 6mm, dengan bentuk dan dimensi jendela tetap dipertahankan.

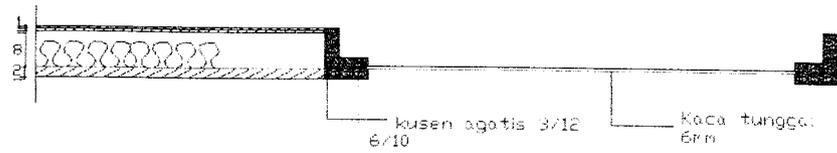
Bahan dinding yang semula mempergunakan kayu dengan tebal 2 cm tetap dipertahankan, namun diberi selimut isolasi dan rongga untuk menaikkan kemampuan meredam kebisingan.

Gambar 6.2 Rekomendasi Detail Dinding



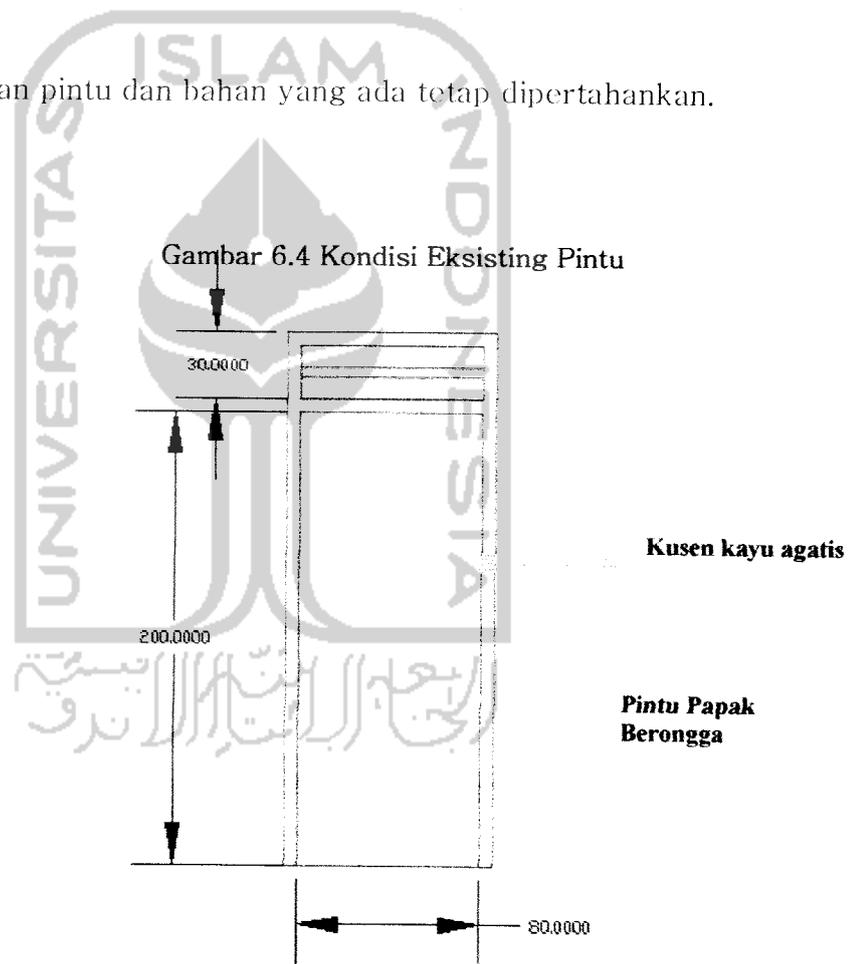
Sumber : Analisis, April 2007

Gambar 6.4 Rekomendasi Detail Potongan Dinding dan Jendela



Sumber : Analisis, April 2007

Luasan pintu dan bahan yang ada tetap dipertahankan.



Sumber : Analisis, April 2007

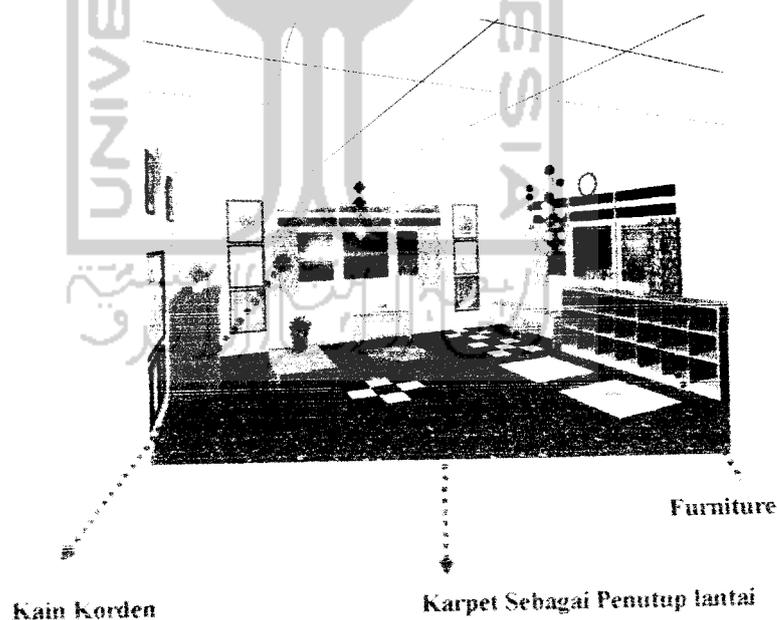
## 6.4 Furniture dan Isi Kelas

Jenis furnitura yang ada di dalam kelas tetap dipertahankan, karena berdasarkan hasil kuisisioner yang diberikan pada pengajar, furniture yang ada di dalam kelas bermanfaat dalam mendukung proses belajar mengajar.

Penambahan isi kelas dilakukan pada penutup lantai. Lantai yang semula menggunakan tegel diberi lapisan karpet tebal. Maksud pemberian karpet, selain sebagai elemen akustik juga berfungsi untuk menjaga keamanan dan kenyamanan anak.

Selain penutup lantai, jendela yang semula tidak dilengkapi dengan kain korden untuk mengurangi cahaya berlebih yang tidak diinginkan diberi kain korden dengan bahan satin.

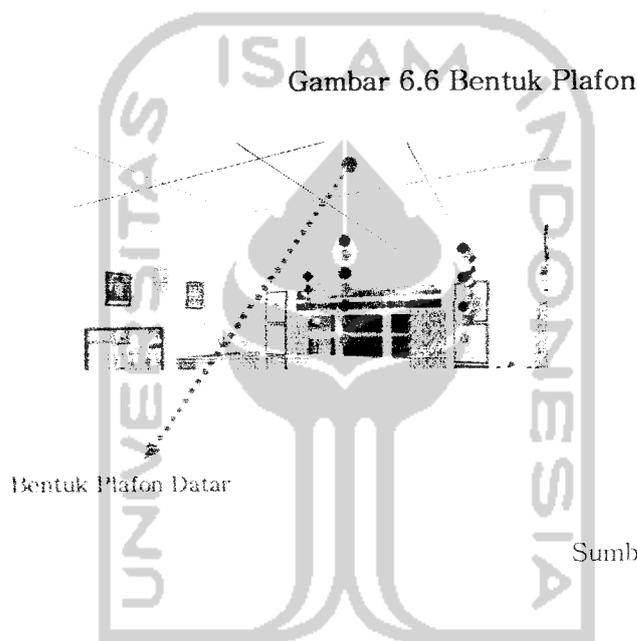
Gambar 6.5 Furniture dan Isi Kelas



Sumber : Analisis, April 2007

## 6.5 Bentuk Plafon

Bentuk plafon yang datar tetap dipertahankan, dengan pertimbangan pada penataan kelas dan cara penyampaian pembelajaran yang tidak mengharuskan guru berada di depan kelas, tetapi guru berada di tengah-tengah anak sehingga suara yang dihasilkan dapat menyebar rata pada anak. Selain itu juga dimensi kelas yang tidak terlalu luas tidak mengharuskan adanya bantuan suara pantul agar suara pengajar dapat terdengar dengan jelas oleh anak.



## 6.6 Kebutuhan Ruang

Sistem pembelajaran dengan bernyanyi dan audio visual yang diterapkan menuntut adanya ruang khusus yang agar pelaksanaannya dapat lebih maksimal.

Untuk itu direkomendasikan penambahan ruang audio visul yang dapat mengcover kegiatan belajar melalui mendengarkan dan melihat suatu tayangan.

Bapak Ibu guru yang terhormat, untuk kepentingan penelitian tugas akhir, saya memohon kesediaannya untuk memberi jawaban atas beberapa pertanyaan yang saya ajukan dibawah ini, atas kesediaannya saya ucapkan terima kasih

Pertanyaan bagi guru :

✓ Apakah anda merasa nyaman mengajar di ruang kelas

yang anda ajar sekarang ? Iya

✓ Ruang mana yang paling anda sukai di sekolah ini ?

Kelas

.....  
Mengapa ?

✓ Apakah anda dapat dengan jelas mendengar suara anak

ketika ada anak yang bertanya ? Tidak

✓ Warna apa yang paling anda sukai ?



✓ Tipe perabot apa yang jarang digunakan (kurang

bermanfaat) ? Tidak Ada

Bapak Ibu guru yang terhormat, untuk kepentingan penelitian tugas akhir, saya memohon kesediaannya untuk memberi jawaban atas beberapa pertanyaan yang saya ajukan dibawah ini, atas kesediaannya saya ucapkan terima kasih

Pertanyaan bagi guru :

✓ *Apakah anda merasa nyaman mengajar di ruang kelas yang anda ajar sekarang ?*

✓ *Ruang mana yang paling anda sukai di sekolah ini ?*

.....

*Mengapa ?*

✓ *Apakah anda dapat dengan jelas mendengar suara anak ketika ada anak yang bertanya ?*

✓ *Warna apa yang paling anda sukai ?*



✓ *Tipe perabot apa yang jarang digunakan (kurang bermanfaat) ?*

Bapak Ibu guru yang terhormat, untuk kepentingan penelitian tugas akhir, saya memohon kesediaannya untuk memberi jawaban atas beberapa pertanyaan yang saya ajukan dibawah ini, atas kesediaannya saya ucapkan terima kasih

Pertanyaan bagi guru ;

✓ *Apakah anda merasa nyaman mengajar di ruang kelas yang anda ajar sekarang ?* TIDAK

✓ *Ruang mana yang paling anda sukai di sekolah ini ?*

.....  
KELAS .....

*Mengapa ?*

✓ *Apakah anda dapat dengan jelas mendengar suara anak ketika ada anak yang bertanya ?* TIDAK

✓ *Warna apa yang paling anda sukai ?*



✓ *Tipe perabot apa yang jarang digunakan (kurang bermanfaat) ?* TIDAK ADA

Bapak Ibu guru yang terhormat, untuk kepentingan penelitian tugas akhir, saya memohon kesediaannya untuk memberi jawaban atas beberapa pertanyaan yang saya ajukan dibawah ini, atas kesediaannya saya ucapkan terima kasih

Pertanyaan bagi guru :

✓ *Apakah anda merasa nyaman mengajar di ruang kelas yang anda ajar sekarang ?*

✓ *Ruang mana yang paling anda sukai di sekolah ini ?*

.....

*Mengapa ?*

✓ *Apakah anda dapat dengan jelas mendengar suara anak ketika ada anak yang bertanya ?*

✓ *Warna apa yang paling anda sukai ?*

✓ *Tipe perabot apa yang jarang digunakan (kurang bermanfaat) ?*

Bapak Ibu guru yang terhormat, untuk kepentingan penelitian tugas akhir, saya memohon kesediaannya untuk memberi jawaban atas beberapa pertanyaan yang saya ajukan dibawah ini, atas kesediaannya saya ucapkan terima kasih

Pertanyaan bagi guru :

- ✓ *Apakah anda merasa nyaman mengajar di ruang kelas yang anda ajar sekarang ?* *Tidak*
- ✓ *Ruang mana yang paling anda sukai di sekolah ini ?*  
*Aula*  
.....  
*Mengapa ?*
- ✓ *Apakah anda dapat dengan jelas mendengar suara anak ketika ada anak yang bertanya ?* *Kabing - kadang*
- ✓ *Warna apa yang paling anda sukai ?*  

- ✓ *Tipe perabot apa yang jarang digunakan (kurang bermanfaat) ?* *Tidak ada*

Bapak Ibu guru yang terhormat, untuk kepentingan penelitian tugas akhir, saya memohon kesediaannya untuk memberi jawaban atas beberapa pertanyaan yang saya ajukan dibawah ini, atas kesediaannya saya ucapkan terima kasih

Pertanyaan bagi guru ;

- ✓ *Apakah anda merasa nyaman mengajar di ruang kelas yang anda ajar sekarang ?* kadang
- ✓ *Ruang mana yang paling anda sukai di sekolah ini ?*  
Aula  
.....  
*Mengapa ?*
- ✓ *Apakah anda dapat dengan jelas mendengar suara anak ketika ada anak yang bertanya ?* kadang-kadang
- ✓ *Warna apa yang paling anda sukai ?*  

- ✓ *Tipe perabot apa yang jarang digunakan (kurang bermanfaat) ?* Tidak ada

Bapak Ibu guru yang terhormat, untuk kepentingan penelitian tugas akhir, saya memohon kesediaannya untuk memberi jawaban atas beberapa pertanyaan yang saya ajukan dibawah ini, atas kesediaannya saya ucapkan terima kasih

Pertanyaan bagi guru :

- ✓ *Apakah anda merasa nyaman mengajar di ruang kelas yang anda ajar sekarang ?*
- ✓ *Ruang mana yang paling anda sukai di sekolah ini ?*  
.....  
*Mengapa ?*
- ✓ *Apakah anda dapat dengan jelas mendengar suara anak ketika ada anak yang bertanya ?*
- ✓ *Warna apa yang paling anda sukai ?*
- ✓ *Tipe perabot apa yang jarang digunakan (kurang bermanfaat) ?*

Bapak Ibu guru yang terhormat, untuk kepentingan penelitian tugas akhir, saya memohon kesediaannya untuk memberi jawaban atas beberapa pertanyaan yang saya ajukan dibawah ini, atas kesediaannya saya ucapkan terima kasih

Pertanyaan bagi guru :

✓ *Apakah anda merasa nyaman mengajar di ruang kelas yang anda ajar sekarang ? kadang*

✓ *Ruang mana yang paling anda sukai di sekolah ini ?*

*Aula* .....

*Mengapa ? karena Saya merasa nyaman*

✓ *Apakah anda dapat dengan jelas mendengar suara anak ketika ada anak yang bertanya ? kadang*

✓ *Warna apa yang paling anda sukai ?*



✓ *Tipe perabot apa yang jarang digunakan (kurang bermanfaat) ? Plat ada*

Bapak Ibu guru yang terhormat, untuk kepentingan penelitian tugas akhir, saya memohon kesediaannya untuk memberi jawaban atas beberapa pertanyaan yang saya ajukan dibawah ini, atas kesediaannya saya ucapkan terima kasih

Pertanyaan bagi guru ;

✓ *Apakah anda merasa nyaman mengajar di ruang kelas yang anda ajar sekarang ?* kadang-kadang

✓ *Ruang mana yang paling anda sukai di sekolah ini ?*

Aula .....

*Mengapa ?* karena saya senang berinteraksi dengan anak-anak di ruangan itu

✓ *Apakah anda dapat dengan jelas mendengar suara anak ketika ada anak yang bertanya ?* kadang-kadang

✓ *Warna apa yang paling anda sukai ?*



✓ *Tipe perabot apa yang jarang digunakan (kurang bermanfaat) ?* Tidak ada

Bapak Ibu guru yang terhormat, untuk kepentingan penelitian tugas akhir, saya memohon kesediaannya untuk memberi jawaban atas beberapa pertanyaan yang saya ajukan dibawah ini, atas kesediaannya saya ucapkan terima kasih

Pertanyaan bagi guru ;

✓ *Apakah anda merasa nyaman mengajar di ruang kelas yang anda ajar sekarang ?* Iya

✓ *Ruang mana yang paling anda sukai di sekolah ini ?*

Outdoor

.....  
Mengapa ?

✓ *Apakah anda dapat dengan jelas mendengar suara anak ketika ada anak yang bertanya ?* Iya

✓ *Warna apa yang paling anda sukai ?*



✓ *Tipe perabot apa yang jarang digunakan (kurang bermanfaat) ?* Tidak Ada

TABEL A.1 Koefisien Penyerapan Bunyi Bahan-bahan Bangunan,  
Bahan Akustik dan Isi Ruang.

Bahan	Frekuensi, Hz						Sumber*
	125	250	500	1000	2000	4000	
Acoustical plaster, rata-rata	0,07	0,17	0,50	0,60	0,68	0,66	8
Acoustic steel deck, 6-in (150-mm) ribs	0,58	0,64	0,71	0,63	0,47	0,40	7
Acoustone space tile, 32 in (81 cm) OC, per unit	0,22	0,81	1,38	2,28	2,16	1,83	7
Udara, per volume 1,000 ft kubik, kelembaban relatif 50%				0,9	2,9	7,4	6
per volume 100 m kubik, kelembaban relatif 50%				0,3	0,9	2,4	6
Penonton, dalam tempat duduk empuk, per luas lantai	0,39	0,57	0,90	0,94	0,92	0,87	2
Tempat duduk empuk, kosong, per luas lantai	0,49	0,37	0,56	0,67	0,61	0,59	2
Tempat duduk bertutup kulit, kosong, per luas lantai	0,15	0,25	0,36	0,40	0,37	0,35	8
Bangku kayu, kosong, per luas lantai	0,37	0,44	0,67	0,70	0,80	0,72	8
Pemusik, dengan tempat duduk dan alat musik, per orang	4,0	8,5	11,5	14,0	13,0	12,0	3
Bata, telanjang, tidak dihaluskan, tidak dicat	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	1
Karpet, berat pada beton	0,02	0,06	0,14	0,37	0,60	0,65	1
Berat, pada 40 oz (1,35 kg per m <sup>2</sup> ) bulu atau karet busa	0,08	0,24	0,57	0,69	0,71	0,73	1
Balok beton, tidak dicat	0,36	0,44	0,31	0,29	0,39	0,25	1
Dicat	0,10	0,05	0,06	0,07	0,09	0,08	1
Beton, yang dituang, tanpa dicat	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	2
Kain, velour medium, 14 oz (0,48 kg per m <sup>2</sup> ), digantung sampai setengah luas	0,07	0,31	0,49	0,75	0,70	0,60	1
Lantai, beton atau teraso	0,01	0,01	0,015	0,02	0,02	0,02	1
Linoleum, vinyl, karet, atau lantai gabus pada beton	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	1
Pada sub lantai	0,02	0,04	0,05	0,05	0,10	0,05	3
Kayu	0,15	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07	1
Panggung kayu, dengan ruang udara di bawahnya	0,40	0,30	0,20	0,17	0,15	0,10	2
Tegel geocoustic, 32 in (81 cm) OC, per unit	0,13	0,74	2,35	2,53	2,03	1,73	4
Gelas, pelat berat	0,18	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	1
Jendela biasa	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04	1
Gypsum board 1/2 in (13 mm), pada tiang 2 x 4 in (50 x 100 mm), 16 in (41 cm) OC	0,29	0,10	0,05	0,04	0,07	0,09	1
Plaster, gypsum atau lime, permukaan halus, pada bata	0,013	0,015	0,02	0,03	0,04	0,05	1
Pada balok beton	0,12	0,09	0,07	0,05	0,05	0,04	2
Pada papan	0,14	0,10	0,06	0,04	0,04	0,03	1
Pada papan, di atas ruang udara, atau pada tiang							
Pada papan, di atas ruang udara, atau pada tiang	0,30	0,15	0,10	0,05	0,04	0,05	3
Plywood, 1/4 in (6 mm) di atas 3 in (75 mm) ruang udara, 1 in (25 mm) latar belakang fiber glass	0,60	0,30	0,10	0,09	0,09	0,09	5
Sound box unit, tipe B, 8 in (20 cm), dicat	0,74	0,57	0,45	0,35	0,36	0,34	4
Panel kayu, 3/8 sampai 1/2 in (10 sampai 13 mm) di atas ruang udara 2 sampai 4 in (50 sampai 100 mm) ruang udara	0,30	0,25	0,20	0,17	0,15	0,10	2

\* 1. Acoustical and Insulating Materials Association; 2. L.L. Beranek; 3. P.H. Parkin and H.R. Humphreys; 4. P.G. Geiger and R.N. Hamme; 5. National Research Council of Canada; 6. C.M. Harris; 7. Pernyataan pabrik; 8. Perkiraan.

# APPENDIX H

## Sound Absorption Coefficient Data

Material/Frequency (Hz)	125	250	500	1,000	2,000	4,000
<b>COMMON MATERIALS</b>						
<b>Masonry materials</b>						
Clay brick (glazed)	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.07
Clay brick (painted)	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03
Concrete masonry unit (coarse)	0.36	0.44	0.31	0.29	0.39	0.25
Concrete masonry unit (painted)	0.10	0.05	0.06	0.07	0.09	0.08
Concrete or clay masonry (plastered)	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.03
Plaster on lath (air gap)	0.16	0.10	0.07	0.05	0.04	0.04
Marble or glazed tiles	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
<b>Gypsum board, wood and plywood panels</b>						
1/2" gyp. bd. on each side of 3-5/8" studs	0.27	0.1	0.05	0.04	0.03	0.03
1/2" gyp. bd. on each side of 3-5/8" studs + fiberglass	0.16	0.07	0.04	0.04	0.03	0.03
5/8" gyp. bd. on each side of 3-5/8" studs	0.22	0.08	0.05	0.04	0.03	0.03
5/8" gyp. bd. on each side of 3-5/8" studs + fiberglass	0.14	0.06	0.04	0.03	0.03	0.03
Two 5/8" gyp. bd. on each side of 3-5/8" studs	0.15	0.08	0.06	0.05	0.04	0.04
Two 5/8" gyp. bd. on each side of 3-5/8" studs + fiberglass	0.14	0.07	0.05	0.05	0.04	0.04
1/2" gyp. bd. ceiling	0.1	0.11	0.05	0.06	0.04	0.05
Plywood, 1/4" air space at back	0.28	0.22	0.07	0.04	0.03	0.03
Plywood, 1/2" air space at back	0.28	0.22	0.17	0.09	0.10	0.11
Plywood, 3/4" air space at back	0.20	0.18	0.15	0.12	0.10	0.11
Wood roof deck	0.24	0.19	0.14	0.08	0.13	0.10
Wood (pine) sheathing	0.10	0.11	0.10	0.08	0.08	0.11
<b>Floors</b>						
Wood floor on joists	0.15	0.11	0.10	0.07	0.06	0.07
Wood parquet on concrete	0.04	0.04	0.07	0.07	0.06	0.07
Concrete or terrazzo floor	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
Marble or glazed tiles	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
Linoleum, vinyl, asphalt, or rubber tiles on concrete	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02
Carpet, glued to floor	0.02	0.03	0.06	0.10	0.26	0.47
Carpet, 1/8" pile	0.03	0.05	0.09	0.20	0.30	0.40
Carpet, 1/4" pile	0.04	0.10	0.15	0.30	0.50	0.55
Carpet, light, foam-backed	0.05	0.10	0.12	0.30	0.40	0.50
Carpet, heavy, foam-backed	0.08	0.24	0.57	0.69	0.71	0.73
Carpet, heavy, on concrete	0.05	0.06	0.14	0.37	0.60	0.65

Material/Frequency (Hz)	125	250	500	1,000	2,000	4,000
<b>Curtain fabric</b>						
Fabric, 10 oz. velour, straight	0.03	0.04	0.11	0.17	0.24	0.35
Fabric, 14 oz. velour, 50% full	0.07	0.31	0.49	0.75	0.70	0.60
Fabric, 18 oz. velour, 50% full	0.14	0.35	0.55	0.72	0.70	0.65
<b>People and Seating</b>						
Audience on heavily upholstered seats	0.76	0.83	0.88	0.91	0.91	0.89
Audience on medium upholstered seats	0.68	0.75	0.82	0.85	0.86	0.86
Audience on lightly upholstered seats	0.56	0.68	0.79	0.83	0.86	0.86
Pews, upholstered and occupied	0.52	0.67	0.80	0.91	0.91	0.80
Pews, wood, occupied	0.57	0.61	0.75	0.86	0.91	0.86
Unoccupied heavily upholstered seats	0.72	0.79	0.83	0.84	0.83	0.79
Unoccupied medium upholstered seats	0.56	0.64	0.70	0.72	0.68	0.62
Unoccupied lightly upholstered seats	0.35	0.45	0.57	0.61	0.59	0.55
Unoccupied pews, upholstered	0.34	0.41	0.43	0.44	0.46	0.46
Unoccupied pews, wood	0.10	0.10	0.09	0.08	0.08	0.08
<b>Fiberglass/mineral wool batts and boards</b>						
Fiberglass, 1", 0.6 pcf, mount. type A	0.12	0.31	0.56	0.73	0.83	0.88
Fiberglass, 1.5", 0.6 pcf, mount. type A	0.19	0.53	0.81	0.91	0.94	0.98
Fiberglass, 2", 0.6 pcf, mount. type A	0.23	0.65	0.90	0.98	0.98	1.01
Fiberglass, 3", 0.6 pcf, mount. type A	0.36	0.76	1.04	0.94	0.98	1.00
Fiberglass, 4", 0.6 pcf, mount. type A	0.59	1.01	0.97	0.96	1.06	1.08
Fiberglass, 6", 0.6 pcf, mount. type A	1.18	1.36	1.02	1.02	1.12	1.07
Fiberglass, 1", 1.0 pcf, mount. type A	0.15	0.34	0.59	0.80	0.90	0.90
Fiberglass, 2", 1.0 pcf, mount. type A	.22	.67	.58	1.02	.98	1.00
Fiberglass, 3", 1.0 pcf, mount. type A	0.43	1.17	1.26	1.09	1.03	1.04
Fiberglass, 4", 1.0 pcf, mount. type A	0.73	1.29	1.22	1.06	1.00	0.97
Fiberglass blanket, 1", 3.0 pcf, mount. type A	0.11	0.28	0.68	0.90	0.93	0.90
Fiberglass blanket, 2", 3.0 pcf, mount. type A	0.17	0.86	1.14	1.07	1.02	0.98
Fiberglass blanket, 3", 3.0 pcf, mount. type A	0.53	1.19	1.21	1.08	1.01	1.04
Fiberglass blanket, 4", 3.0 pcf, mount. type A	0.84	1.24	1.24	1.08	1.00	0.97
Fiberglass blanket, 1", 5.0 pcf, mount. type A	0.02	0.27	0.63	0.85	0.93	0.95
Fiberglass blanket, 2", 5.0 pcf, mount. type A	0.16	0.71	1.02	1.01	0.99	0.99
Fiberglass blanket, 3", 5.0 pcf, mount. type A	0.54	1.12	1.23	1.07	1.01	1.05
Fiberglass blanket, 4", 5.0 pcf, mount. type A	0.75	1.19	1.17	1.05	0.97	0.98
Fiberglass blanket, 1", 2.0 pcf, mylar film facing, mount. type A	0.15	0.45	0.67	1.07	1.08	0.71
Fiberglass blanket, 2", 2.0 pcf, mylar film facing, mount. type A	0.20	0.55	1.20	1.15	1.04	0.83
<b>Miscellaneous materials</b>						
Glass window	0.35	0.25	0.18	0.12	0.07	0.04
Glass pane, large, 1/4" or thicker	0.15	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02
Metal roof deck, plain	0.40	0.30	0.15	0.10	0.04	0.12
Perforated metal, 13% open area, over 2" fiberglass, 3pcf	0.18	0.73	1.14	1.06	0.97	0.93
1/4" pegboard, 1/4" dia. holes 1" o.c., over 1" fiberglass, 3 pcf	0.03	0.32	1.13	0.76	0.34	0.12
1/8" pegboard, 1/8" dia. holes 1" o.c., over 1" fiberglass, 3 pcf	0.09	0.35	1.17	0.58	0.24	0.10
1/4" pegboard, 1/4" dia. holes 1" o.c., over 2" fiberglass, 3 pcf	0.26	0.97	1.12	0.66	0.34	0.14

# APPENDIX J

## Sound Transmission Loss Data

Assembly/Frequency (Hz)	STC	100	125	160	200	250
<b>Metal stud, gypsum board (GB) assemblies with or without mineral wool or fiberglass (FG) insulation</b>						
24 g. studs						
1/2" GB each side of 2-1/2" studs 24" o.c., 1.5" FG	45	19	22	26	31	38
Same as above plus an additional layer GB on one side (2+1 layers)	50	22	31	31	38	43
Same as above with two layers GB on each side (2+2 layers)	53	28	35	35	41	48
5/8" GB on each side of 2-1/2" studs 24" o.c., no insulation	39	22	24	24	28	37
Same as above plus 1-1/2" FG	46	17	26	28	37	42
Same as above, but with two layers GB on each side (2+2 layers)	54	30	37	37	41	46
1/2" GB on each side of 3-5/8" studs 16" o.c., no insulation	43	19	26	23	29	36
Same as above but with 3" FG	49	20	28	30	37	43
Two layers 1/2" GB each side of 3-5/8" studs 24" o.c. plus 1-1/2" FG	55	31	34	36	46	47
5/8" GB each side of 3-5/8" studs 24" o.c. plus 1-1/2" FG	45	22	29	31	39	41
Same as above but with 3" FG	49	18	32	33	39	44
5/8" GB (2+1 layers) on 3-5/8" studs 24" o.c. and 2" FG	51	28	36	37	42	46
Same as above except 3" FG	53	25	35	41	46	51
5/8" GB (2+2 layers) on 3-5/8" studs 24" o.c., no insulation	48	27	34	30	37	41
5/8" GB (2+2 layers) on 3-5/8" studs 24" o.c., 3" FG	57	28	38	44	47	52
Same as above except 3 + 3 GB layers, a total of 6 GB layers	61	33	40	47	51	55
20 g. studs						
1/2" CB on each side of 3-5/8" studs, no insulation	39	16	26	19	26	36
Same as above plus 2" FG	41	19	30	29	34	43

Note: The TL data presented in this appendix has been compiled from several sources. The data can vary somewhat from laboratory to laboratory, for the exactly same assembly. It can also vary with the density and other properties of material. Although they are reasonably accurate, the values given here should be regarded as representative values only. Laboratory test data and manufacturers' data must be obtained before use in an actual design problem.

	300	400	500	630	800	1,000	1,250	1,600	2,000	2,500	3,150	4,000
	44	48	51	53	55	57	58	58	54	45	43	46
	48	51	53	51	56	58	57	59	54	47	47	50
	52	54	55	55	57	59	58	60	56	50	51	54
	34	41	44	45	47	49	50	44	36	35	40	41
	47	51	53	54	56	58	58	57	44	42	46	48
	50	53	55	55	59	60	58	56	51	51	54	58
	36	42	43	47	48	51	54	55	48	42	40	43
	43	49	51	54	55	58	60	60	55	48	46	50
	51	55	56	56	60	61	60	63	59	52	54	57
	43	49	51	53	55	56	57	55	43	41	46	48
	45	48	51	55	57	58	58	57	55	45	46	53
	50	52	54	55	59	59	58	58	47	47	51	53
	54	56	59	58	58	58	60	60	55	49	54	59
	42	48	51	52	53	54	55	56	46	45	48	52
	55	58	59	59	60	60	62	61	56	53	58	62
	57	60	62	63	64	64	65	64	58	58	52	66
	35	40	41	43	45	47	50	48	38	36	40	42
	44	44	46	48	51	52	52	48	37	38	42	44

Assembly/Frequency (Hz)	STC	100	125	160	200	250
20 g. studs (continued)						
Same as above plus resilient channels 24" o.c. on one side of studs	54	21	31	35	43	47
Same as above plus additional layer GB opposite res. chan. (1+2 layers)	58	28	36	40	47	51
2 layers 5/8" GB on each side of 3-1/2" studs plus 3" FG	51	33	38	36	37	47
Same as above plus res. chan. on one side of studs	61	33	41	45	50	52
Same as above plus third layer opposite res. chan. (3+2 layers)	62	36	43	46	52	55
5/8" GB on each side of 2" studs, no insulation	35	21	29	25	31	33
Same as above plus 2" FG	40	24	26	30	35	37
Same as above plus res. chan. on one side of studs and 5" FG	56	27	35	41	46	50
Same as above but with additional layer GB opposite res. chan. (1+2 layers)	59	28	38	42	48	51
Same as above but with 2 layers 5/8" GB on each side (2+2 layers)	62	34	43	45	51	54
Same as above but with additional layer opposite res. chan. (2+3 layers)	65	37	44	48	54	56
<b>Wood stud assemblies</b>						
2 x 4 studs at 24" o.c., 1 layer 5/8" GB on each side, no insulation	37	21	25	20	34	37
Same as above, but with 3" FG and res. chan. on one side	50	21	26	30	36	42
Same as above but with 2 layers 5/8" GB on each side and 2" FG	59	26	35	41	47	53
Double layer 2 x 4 studs at 16" o.c., 4" apart, 2 layers 5/8" GB each side	51	25	31	35	34	39
Same as above but with 3-1/2" FG in one stud cavity	56	36	43	40	46	49
Same as above but with res. chan. on one side	60	37	37	42	48	54
Staggered 2 x 4 studs 16" o.c., 2 x 6 plate, 1 layer 5/8" GB each side, 2" FG	45	20	25	31	35	37
Same as above but with 2 layers 5/8" GB each side, no insulation	47	26	30	33	35	40
Same as above, but with 3-5/8" FG	56	29	34	42	47	47
<b>Wood stud and brick veneer assemblies</b>						
2 x 4 studs, 3/4" sheathing, 5/8" GB and 4" brick veneer	54	33	33	34	41	41
Same as above but with 3" FG	56	31	39	36	42	46
Same as above but GB mounted on res. chan.	58	34	38	39	46	47

300	400	500	630	800	1,000	1,250	1,600	2,000	2,500	3,150	4,000
51	54	56	57	59	59	62	62	56	51	54	59
54	57	59	59	60	60	62	63	59	54	58	62
50	52	53	54	55	57	56	56	48	47	52	55
57	60	62	62	64	64	66	66	62	59	63	68
57	60	62	62	64	65	66	66	63	61	65	67
34	39	42	43	44	47	48	44	35	35	40	41
37	42	44	46	47	49	51	49	39	36	41	42
55	55	57	57	57	57	59	60	55	52	56	61
53	57	58	59	61	60	62	64	62	57	58	64
56	59	61	62	64	63	64	66	65	61	63	68
59	63	66	66	68	66	67	69	66	64	68	73
33	32	37	36	40	42	44	45	38	34	36	41
45	47	50	55	56	57	57	57	55	51	54	58
56	57	59	60	61	63	64	65	65	64	59	61
44	48	51	53	56	56	59	57	50	53	59	59
48	49	51	54	56	59	60	64	66	66	65	71
57	58	60	61	62	64	65	66	66	65	60	62
41	40	40	43	46	46	51	51	47	47	51	54
40	42	44	46	49	51	52	52	48	48	53	57
48	50	55	55	55	57	60	61	62	63	64	64
47	50	52	55	59	61	65	66	68	68	69	72
49	51	54	56	58	61	67	67	69	69	70	73
52	54	57	58	60	61	69	68	71	71	72	74

Assembly/Frequency (Hz)	STC	100	125	160	200	250
<b>Hollow (8") lightweight concrete block masonry</b>						
Conc. block — plain	44	30	32	32	32	36
Same as above, but 2 coats of paint or block filler both sides	43	38	38	36	36	38
Conc. block plus 1/2" plaster both sides	51	36	36	35	39	41
Conc. block, 5/8" GB on 1-1/2" furring, 1-1/2" FG bet. furring	55	29	37	42	49	48
Same as above but GB on resilient channels	58	33	35	39	43	47
Same as above but paint block on side opposite GB	60	38	41	43	47	49
Conc. block, 5/8" GB on 3" Z-channels	58	30	34	38	41	46
Same as above but with 3" FG between Z-channels	61	35	42	44	48	49
Conc. block, 2-1/2" metal studs plus 5/8" GB both sides of block, but 2-1/2" FG in one stud cavity	65	32	41	47	55	60
Same as above, but FG in both stud cavities	72	40	49	54	62	67
Conc. block, 2-1/2" metal studs plus 5/8" GB with 2-1/2" FG on one side, and 3" Z-channels and 5/8" GB on other side	68	35	44	48	55	62
<b>Hollow (6") lightweight concrete block masonry</b>						
Conc. block — plain	44	29	29	30	31	33
Same as above but with 2 coats of paint or block filler	48	36	38	39	36	34
Conc. block, 1/2" GB on 3/4" furring strips	49	30	31	30	33	35
Same as above but with 3/4" FG in cavity between furring strips	50	28	28	31	36	37
Conc. block, 1/2" GB on 1-1/2" furring strips and 1-1/2" FG in cavity	55	31	38	45	45	42
Conc. block, 2-1/2" metal studs plus 5/8" GB with 2-1/2" FG	61	39	44	46	47	48
<b>Hollow (12") lightweight concrete block masonry</b>						
Conc. block — plain	39	26	29	30	31	31
Same as above but with 3 coats of paint or block filler to one side	51	28	35	35	40	43
Same as above but add resilient channels and 1/2" GB on one side	57	31	37	37	41	46

Selain itu juga agar sistem pembelajaran dapat lebih maksimal, pembelajaran yang selama ini dilakukan di dalam kelas, dapat dilakukan juga di luar kelas. Untuk itu diperlukan tempat khusus, sehingga meskipun berada di luar ruangan kesan meruang tetap dirasakan.

### 6.7 Penggunaan Warna

Warna pada fasad bangunan direkomendasikan mempergunakan warna biru muda (warna pasel) dengan maksud agar ketika memasuki area sekolah anak merasa diterima seperti di dalam keluarga. Hal ini dikarenakan warna pastel menimbulkan efek ketenangan dan kehangatan.

Sedangkan pada ruang kelas, di rekomendasikan mempergunakan perpaduan warna kuning dan hijau. Karena efek kedua warna tersebut dapat membangun karakter anak usia prasekolah yang aktif namun juga tetap memperhatikan kenyamanan dan ketenangan bagi anak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amri, Tafwidhi. 2001. KP. *Tinjauan Kenyamanan Audio Visual Panggung Kesenian Trimurti Ramayana Prambanan*. UII. Yogyakarta
- Bukitsari, Veronika. 2001. Skripsi. *Pengaruh Musik Klasik Terhadap Prestasi Belajar Bahasa Inggris Pada SMP Negeri 1 Medan*. UGM. Yogyakarta
- Callender, John Hancock. 1974. *Time Saver Standard for Architectural Design Data*. Mc Graw Will Book Company. New York
- Departemen Agama. 2005. *Kurikulum Berbasis Kompetensi Pada Raudhatul Athfal*. Departemen Agama. Jakarta
- Dessilia, Rina. 2005. Tugas Akhir. *Pengaruh Penataan Ruang Taman Kanak-kanak Terhadap Perilaku Anak Dalam Belajar dan Bermain*. UII. Yogyakarta.
- Doelle, L. 1986. *Akustik Lingkungan*. Erlangga. Jakarta
- Frick, Heinz. 2003. *Ilmu Konstruksi Bangunan Kayu*. Kanisius. Yogyakarta
- Herawati, Aries. 2006. Skripsi. *Pengaruh Penataan Ruang Pada Taman Kanak-kanak*. UII. Yogyakarta
- Hidayah, Nur. 2005. Tugas Akhir. *Pengaruh Tingkat Kebisingan Terhadap Perubahan Fasad Bangunan, Studi Kasus Rumah Dinas Balai Yasa P.T. Kereta Api, Pengok, Yogyakarta*. UII. Yogyakarta
- Hidayat, Syam. 2002. *Kenyamanan Audio Pada Ruang Kuliah*. UII. Yogyakarta  
<http://www.e-smartschool.com>  
<http://www.psi.et.el.id/data/pend-prasek>  
<http://www.republika.co.id>
- Kountur, Ronny/ 2005. *Metode Penelitian*. PPM. Jakarta
- Metha, Madan. 1999. *Architectural Acoustics Principles And Design*. New York
- Mulyasa. 2005. *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Remaja Rosda Karya. Bandung
- Puspantoro, Benny. 1996. *Konstruksi Bangunan Gedung Tidak Bertingkat*. Andi Offset. Yogyakarta
- Rahayu, Tri. 2005. Skripsi. *Pengaruh Warna Terhadap Aspek perkembangan Anak Dari Segi Evaluasi Belajar Anak Pada Taman kanak-kanak*. ITB. Bandung
- Sarwono, Jonathan. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Satwiko, Prasasto. 2004. *Fisika Bangunan I*. Andi Offset. Yogyakarta
- Tabloid RUMAH. 2003. edisi 10, 17, 27, 28.
- Triadi, Tonny. 2005. Tugas Akhir. *Riset Desain Bangunan Fasilitas Pendidikan Pada Aspek Kenyamanan Audio Visual Pada Ruang Kuliah*. UII. Yogyakarta
- Viviasandi, Duety. 2004. Tugas Akhir. *Pengendalian Kebisingan Pada Bangunan Sekolah Dasar, Studi Kasus Pada SD Tukangan I dan II di Yogyakarta*. UII. Yogyakarta

Bapak Ibu guru yang terhormat, untuk kepentingan penelitian tugas akhir, saya memohon kesediaannya untuk memberi jawaban atas beberapa pertanyaan yang saya ajukan dibawah ini, atas kesediaannya saya ucapkan terima kasih

Pertanyaan bagi guru ;

✓ Apakah anda merasa nyaman mengajar di ruang kelas yang anda ajar sekarang ? Kadang - Kadang

✓ Ruang mana yang paling anda sukai di sekolah ini ?

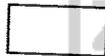
Aula

Mengapa ?

Saya merasa nyaman berada di sana ketika melihat anak bermain

✓ Apakah anda dapat dengan jelas mendengar suara anak ketika ada anak yang bertanya ? Kadang - Kadang

✓ Warna apa yang paling anda sukai ?



✓ Tipe perabot apa yang jarang digunakan (kurang bermanfaat) ? Semua bermanfaat .

Bapak Ibu guru yang terhormat, untuk kepentingan penelitian tugas akhir, saya memohon kesediaannya untuk memberi jawaban atas beberapa pertanyaan yang saya ajukan dibawah ini, atas kesediaannya saya ucapkan terima kasih

Pertanyaan bagi guru :

✓ *Apakah anda merasa nyaman mengajar di ruang kelas yang anda ajar sekarang ?*

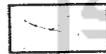
✓ *Ruang mana yang paling anda sukai di sekolah ini ?*

.....

*Mengapa ?*

✓ *Apakah anda dapat dengan jelas mendengar suara anak ketika ada anak yang bertanya ?*

✓ *Warna apa yang paling anda sukai ?*



✓ *Tipe perabot apa yang jarang digunakan (kurang bermanfaat) ?*

	300	400	500	630	800	1,000	1,250	1,600	2,000	2,500	3,150	4,000
	38	40	42	43	45	47	44	43	47	47	49	50
	42	44	45	47	48	50	51	52	52	51	52	55
	42	44	43	50	52	54	55	57	60	62	60	60
	47	49	50	52	55	57	60	62	61	58	61	66
	50	55	56	59	60	60	62	62	62	62	62	64
	52	57	58	58	63	66	68	70	69	68	69	72
	52	56	58	60	62	62	64	65	65	62	65	70
	56	58	59	60	62	62	64	65	65	62	66	72
	69	73	74	74	75	73	72	72	73	71	75	78
	73	73	75	74	76	74	73	73	73	72	77	80
	70	72	74	76	77	76	74	73	71	69	74	78
	37	38	40	43	45	47	48	51	55	55	53	54
	38	40	43	46	49	52	54	55	58	62	64	65
	41	43	48	52	55	57	57	58	61	64	63	60
	44	45	49	52	54	56	56	60	63	61	58	61
	45	49	51	53	57	60	63	64	66	66	64	67
	52	56	58	60	63	65	56	66	67	69	73	76
	34	34	35	35	33	35	41	45	48	50	52	54
	43	44	45	43	50	51	54	56	57	56	58	60
	49	52	55	59	62	66	69	72	72	69	68	70

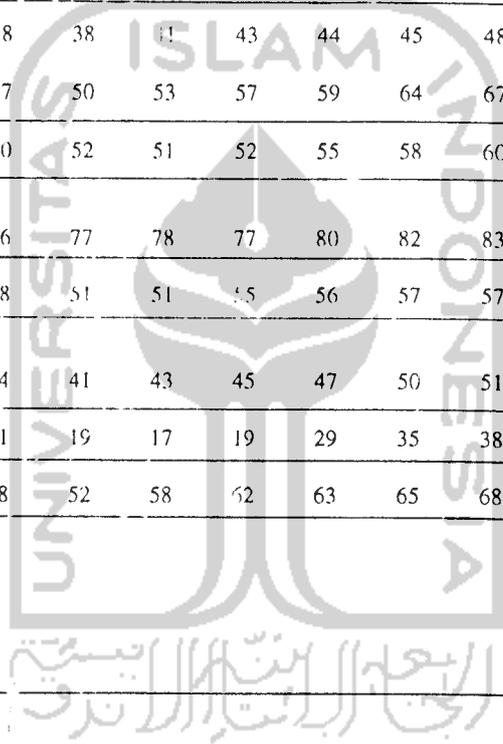
Assembly/Frequency (Hz)	STC	100	125	160	200	250
<b>Solid concrete wall or slab</b>						
6" solid concrete	56	40	43	43	44	49
Same as above but with 2 x 2 wood furring, 1-1/2" FG plus 5/8" GB	62	38	42	44	47	51
8" solid concrete	58	43	43	44	45	48
Same as above but with 2 x 2 wood furring, 1-1/2" FG plus 5/8" GB	63	34	40	46	50	54
<b>Glass and glazing</b>						
1/4" glass	31	23	25	24	24	28
1/2" glass	36	26	30	26	30	33
Laminated glass -- two 1/8" glass with 0.03" interlayer	35	24	26	27	27	28
Same as above but with 0.06" interlayer	35	25	26	27	28	28
Laminated glass -- two 3/16" glass with 0.03" interlayer	36	27	27	27	30	31
Laminated glass -- 1/4" glass, 0.03" interlayer, 1/8" glass	36	27	27	28	31	30
Same as above but with 0.06" interlayer	37	27	28	27	30	31
Laminated glass -- two 1/4" glass with 0.06" interlayer	39	26	29	28	30	33
Laminated glass -- 1/2" glass, 0.06" interlayer, 1/4" glass	41	29	30	29	32	35
Insulating glass unit -- 1/4" lam. -- 3/8" air sp. -- 3/16"	37	27	27	26	24	22
Insulating glass unit -- 1/4" lam. -- 1/2" air sp. -- 1/4"	39	28	20	29	24	26
Unsealed unit -- 1/4" lam. -- 1" air sp. -- 3/16"	42	22	27	27	28	31
Unsealed unit -- 1/4" lam. -- 2" air sp. -- 3/16"	45	24	25	34	33	34
Unsealed unit -- 1/4" lam. -- 4" air sp. -- 3/16"	48	26	36	34	37	37
Unsealed unit -- 1/2" lam. -- 4" air sp. -- 3/8"	49	38	38	33	40	40
Unsealed unit -- 3/4" lam. -- 4" air sp. -- 1/8"	49	29	33	31	36	38
Insulating glass unit -- 1/8" -- 1/4" air sp. -- 1/8"	28	26	21	23	23	26
Insulating glass unit -- 3/16" -- 1" air sp. -- 3/16"	35	20	25	18	17	26
Insulating glass unit -- 1/4" -- 1/2" air sp. -- 1/4"	35	29	22	26	18	25
Unsealed unit -- 3/16" -- 4" air sp. -- 3/16"	44	24	28	30	33	30

Sound Transmission Loss Data

200	400	500	630	800	1,000	1,250	1,600	2,000	2,500	3,150	4,000
49	51	53	54	55	56	59	61	62	53	63	65
56	59	60	62	63	65	68	69	69	72	75	76
50	53	55	56	56	58	60	62	63	66	66	67
57	60	64	66	67	68	69	70	72	72	73	75
26	29	31	33	34	34	35	34	30	27	32	37
33	34	36	37	35	32	32	36	40	43	46	50
29	30	32	34	35	36	36	36	35	35	39	43
29	30	33	34	35	36	37	37	37	36	38	42
31	33	34	35	36	36	35	34	37	41	45	49
31	32	34	35	36	36	36	35	36	40	44	48
31	33	35	36	37	37	37	36	37	41	44	48
33	35	36	37	38	38	37	38	41	44	47	51
35	37	38	38	38	37	41	44	48	50	53	56
28	32	35	38	38	39	40	42	43	41	45	52
30	34	36	39	42	43	44	44	41	40	47	52
35	38	41	42	43	44	45	47	47	45	40	58
40	41	44	44	46	47	47	48	48	46	50	55
43	44	48	49	51	51	50	51	50	47	51	58
43	46	51	52	52	50	45	48	53	56	59	62
43	44	46	47	49	50	52	52	55	59	59	58
21	19	24	27	30	33	26	40	44	46	39	34
28	33	36	38	39	41	44	46	43	38	40	48
25	31	32	34	36	39	40	39	35	36	46	52
38	38	44	46	50	50	50	51	49	41	42	50

Assembly/Frequency (Hz)	STC	100	125	160	200	250
<b>Slabs and roofs</b>						
1-1/2" gyp. conc. on 3/4" plywood on 11" wood truss joists, 5/8" GB ceiling on resilient channels	52	25	30	37	43	44
Floating floor: 4" conc. slab on 2" elastomeric isolators (2" air gap), 6" structural slab (average of 3 manufacturers)	76	54	56	55	63	67
Same as above but add ceiling -- 2 layers 5/8" GB on spring hangers + 3" FG	94	64	70	74	80	84
3" gyp. concrete on metal deck on 9" bar joists	40	22	27	26	31	32
Same as above but add ceiling -- 5/8" GB on spring hangers	47	31	35	32	36	39
2" conc. topping over 2" thick, 14" deep conc. T-sections	54	35	39	40	42	45
Parquet flooring on 1-1/2" conc. on 5/8" plywood over 2 x 10 wood joists, 3-1/2" FG, 2 layers 5/8" GB on spring hangers	71	49	53	59	62	62
5/8" plywood over 2 x 10 wood joists, 2" FG, 5/8" GB on resilient channels	31	28	30	33	37	42
1-1/8" layered plywood floor over 2 x 10 joists, 3" FG insulation bet. joists plus 1/2" GB on resilient channels	43	17	20	23	29	32
0.036" thick corrugated galvanized steel roof deck	23	10	16	11	14	16
22 ga. corrugated steel deck, 3" FG insul. 4 ply built-up roof, 4 psf gravel	47	25	29	32	30	32
<b>Sound retardant doors and windows</b>						
Since the data for these products is specific to the manufacturers, consult their literature.						

300	400	500	630	800	1,000	1,250	1,600	2,000	2,500	3,150	4,000
48	51	52	48	49	52	55	57	58	55	61	64
73	74	78	84	85	88	93	96	98	102	104	105
86	96	98	100	100	106	104	105	105	107	107	107
30	33	38	38	41	43	44	45	48	51	51	54
39	43	47	50	53	57	59	64	67	69	71	76
49	47	50	52	51	52	55	58	60	62	65	68
67	73	76	77	78	77	80	82	83	88	92	94
44	46	48	51	51	55	56	57	57	57	58	65
38	41	44	41	43	45	47	50	51	50	51	54
19	19	21	19	17	19	29	35	38	38	36	40
40	44	48	52	58	62	63	65	68	69	71	71



### THE ROLE OF MASKING NOISE IN SOUND ISOLATION

Whether or not the transmitted sound will be heard in the receiving room depends on another factor which we have thus far neglected: the level of the background sound in the receiving room. Whether we are aware of it or not, there is always a certain amount of continuous background noise present in any space due to the air-conditioning system, the noise of distant traffic,

the noise of activities in other parts of the building, or even crickets or wind noise if we happen to be out in the country. The effect of this masking sound on any sound-isolation problem is perhaps as important as the sound-isolating properties of the barrier itself. This effect is shown schematically in Fig. 14. With a given construction between two spaces, the level of intruding sound is determined by the level of sound in the source room, the transmission loss and area of the barrier, and the absorption in the

receiving space. The background sound, on the other hand, may vary considerably in any building, depending on whether or not the air-conditioning system is on or off; the presence of other activities within the building; or the nature of the exterior noise situation. For example, the background sound in a typical office building may vary by as much as 15 to 20 dB, and this variation in background sound level can mean that it will fall either above or below the transmitted sound level. Masking occurs when the

**Table 4. Air-borne sound transmission-loss values for some common building constructions derived from field measurements**

Building construction	Transmission loss (dB) at listed frequencies (Hz)							STC
	Walls		125	250	500	1,000	1,000	
2½-in. laminated plasterboard and coreboard demountable partition (9 psf)	29	29	30	32	37	38	34	34
2-in. solid gypsum sand-aggregate plaster (18 psf)	31	32	33	38	45	53	38	38
4-in. hollow-core gypsum block, ¼-in. sand-aggregate plaster both sides (25 psf)	30	31	33	39	42	46	38	38
4-in. pumice block, unpainted (16 psf)	18	19	26	32	35	40	38	38
6-in. hollow concrete block, painted (28 psf)	30	33	36	41	46	51	41	41
4½-in solid brick, plastered both sides (45 psf)	34	35	40	51	57	60	46	46
7-in. stone-aggregate concrete (90 psf)	44	42	52	58	66	70	55	55
2 x 4 wood studs, ½-in. gypsum board both sides (6 psf)	20	30	36	41	43	42	39	39
2 x 4 wood studs, ½-in. sand-aggregate plaster on ¼-in. gypsum lath both sides (16 psf)	27	25	31	44	34	50	34	34
2½-in. wire studs, ¼-in. sand-aggregate plaster on metal lath both sides (19 psf)	26	24	37	31	37	50	34	34
3½-in. sheet metal stud, ½ in. gypsum board both sides, 2½-in. insulation in airspace (16 psf)	27	36	48	56	50	46	46	46
Two separate rows of ¾-in. furring channels 2¼-in. on center, ¼-in. sand plaster on metal both sides (4¾ in. total thickness) (17 psf)	29	35	44	43	46	55	44	44
2½-in. wire studs, ½-in. sand-aggregate plaster on ¼-in. gypsum lath on ½-in. resilient metal, clips both sides (12 psf)	30	37	43	48	43	60	45	45
Double row 2 x 4 studs on separate 2 x 4 plates, total of 7-in. insulation in 8-in.-wide cavity. One layer of ½-in. gypsum board each side (8 psf)	33	47	58	64	65	62	51	51
4-in. hollow concrete block wall (24 psf) painted, with ½-in. gypsum board on resilient furring channels on 1 x 2 strapping one side only, with 1-in. insulation in airspace	27	44	57	64	61	55	51	51
2 x 4 studs, 16 in. on center, ½-in. gypsum board both sides, with 24 in. on center, resilient metal furring channels one side only, 2½-in. insulation in airspace, resilient caulked peripheral joint (6 psf)	30	41	55	58	50	56	51	51
Two wythes of plastered 4½-in. solid brick, 2-in. airspace between (sound-absorbing material in airspace—bridging at edge only) (90 psf)	43	50	52	61	73	78	59	59
Two wythes of plastered 4½-in. solid brick, 12-in. airspace between (wythes completely isolated) (90 psf)	57	70	83	93	—	—	81	81
<b>Floors—Ceilings</b>								
Typical residential floor-ceiling: wood finish and subfloor on wood joists, gypsum lath and plaster below (about 15 psf)	24*	32*	40*	48*	51*	54*	43	43
3½ in. concrete floor slab, ½-in. plaster finish coat below (about 45 psf)	43*	40*	44*	53*	56*	58*	50	50
Oak flooring on ½-in. plywood subfloor on 2 x 10 joists, 16 in. on center ½-in. gypsum board ceiling or resilient metal furring channels, 3½-in. insulation in airspace (10 psf)	35	39	45	52	58	63	50	50
<b>Doors</b>								
1½-in. hollow or solid-core door, normally hung, ungasketed, ½-in. undercut	7	9	13	14	13	12	13	13
1½-in. solid wood door, fully gasketed	22	25	25	26	30	34	28	28
1½-in. special double-panel construction acoustically-rated door (STC 40)	31	33	37	40	44	44	40	40

Sources: Beranek, L. L. (ed.), Noise Reduction, chap. 13, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York (1960); and Bolt Beranek and Newman Inc., unpublished data.

\* Number is not a transmission-loss value but a room-to-room noise reduction value adjusted for a receiving room, with a 0.5-sec reverberation time at the listed frequency. The actual transmission loss value should be within ±2 dB of the listed noise reduction value.