

**SKRIPSI 55**

**PENGARUH DESAIN BENTUK DAN MATERIAL  
DINDING TERHADAP KINERJA AKUSTIK  
FUNGSI PIDATO PADA RUANG AUDIOVISUAL  
SMP SANTO YUSUP 2 BANDUNG**



**NAMA : CHRISTABEL PRISCILA  
NPM : 6111901024**

**PEMBIMBING: IRMA SUBAGIO, S.T., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ARSITEKTUR  
PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR**  
Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 1998/SK/BAN-  
PT/Ak.Ppj/PT/XII/2022 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN  
Perguruan Tinggi No: 10814/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/IX/2021

**BANDUNG  
2024**

SKRIPSI 55

**PENGARUH DESAIN BENTUK DAN MATERIAL  
DINDING TERHADAP KINERJA AKUSTIK  
FUNGSI PIDATO PADA RUANG AUDIOVISUAL  
SMP SANTO YUSUP 2 BANDUNG**



**NAMA : CHRISTABEL PRISCILA  
NPM : 6111901024**

**PEMBIMBING:**

**Irma Subagio, S.T., M.T.**

**PENGUJI :**

**Ir. E. B. Handoko Sutanto, M.T.**

**Ryani Gunawan, S.T., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ARSITEKTUR  
PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR**  
Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 1998/SK/BAN-PT/Ak.Ppj/PT/XII/2022 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 10814/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/IX/2021

**BANDUNG  
2024**

**PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI**  
*(Declaration of Authorship)*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Christabel Priscila  
NPM : 6111901024  
Alamat : Jalan Bapa Supi No 26, Kecamatan Lengkong, Kota Bandung  
Judul Skripsi : Pengaruh Desain Bentuk dan Material Dinding terhadap  
Kinerja Akustik Fungsi Pidato pada Ruang Audiovisual SMP  
Santo Yusup 2 Bandung

Dengan ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa :

1. Skripsi ini sepenuhnya adalah hasil karya saya pribadi dan di dalam proses penyusunannya telah tunduk dan menjunjung Kode Etik Penelitian yang berlaku secara umum maupun yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.
2. Jika di kemudian hari ditemukan dan terbukti bahwa isi di dalam Skripsi ini, baik sebagian maupun keseluruhan terdapat penyimpangan-penyimpangan dari Kode Etik Penelitian antara lain seperti tindakan merekayasa atau memalsukan data atau tindakan sejenisnya, tindakan plagiarisme atau autoplagarisme, maka saya bersedia menerima seluruh konsekuensi hukum sesuai ketentuan yang berlaku.

Bandung, 15 Januari 2024



Christabel Priscila

## Abstrak

# PENGARUH DESAIN BENTUK DAN MATERIAL DINDING TERHADAP KINERJA AKUSTIK FUNGSI PIDATO PADA RUANG AUDIOVISUAL SMP SANTO YUSUP 2 BANDUNG

Oleh  
Christabel Priscila  
NPM: 6111901024

SMP Santo Yusup 2 adalah salah satu sekolah yang memiliki ruang audiovisual untuk kegiatan pembelajaran di sekolah yang dominan digunakan untuk fungsi pidato. Ruang audiovisual ini memiliki modifikasi bentuk dan variasi penggunaan material pada elemen dinding, berupa lekukan dinding yang *zig zag* dan miring, serta kombinasi material pemantul, penyerap, dan pendifusi. Ruang audiovisual SMP Santo Yusup 2 juga menggunakan sistem tata suara dan penguat bunyi, yang terdiri dari mikrofon dan *speaker*. Sistem penguat bunyi memang bermanfaat untuk menguatkan tingkat tekanan bunyi, tetapi volume ruang tergolong kecil, yaitu hanya 370.2 m<sup>3</sup> dengan kapasitas 80 orang, sehingga seharusnya ruang audiovisual ini dapat dirancang tanpa adanya sistem penguat bunyi oleh pengolahan akustik ruang berdasarkan prinsip yang benar, salah satunya dengan eksplorasi desain elemen dinding. Pada penelitian ini dilakukan modifikasi desain elemen dinding ruang audiovisual SMP Santo Yusup 2 Bandung untuk mencari beberapa alternatif desain dan pengaruhnya pada akustik ruang. Strategi desain sesuai kebutuhan yang diharapkan bisa menjadi panduan dalam merancang sebuah ruang audiovisual sekolah tanpa menggunakan sistem tata suara dan penguat bunyi.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif-evaluatif dengan pendekatan kuantitatif. Ada dua tahap utama, yaitu tahap evaluasi kinerja akustik kondisi terkini ruang audiovisual dan eksplorasi pengembangan desain elemen dinding. Tahap evaluasi diawali dengan observasi langsung untuk mengumpulkan data fisik ruang dan informasi lainnya yang berguna bagi pengembangan desain. Ruang audiovisual dianalisis berdasarkan standar parameter objektif akustik untuk mengetahui kinerja akustiknya. Berdasarkan permasalahan akustik eksisting, dibuat 2 alternatif desain bentuk dan 5 alternatif material yang terdiri dari variasi presentase jumlah material untuk mencari pengaruhnya terhadap kinerja akustik.

Alternatif desain 4 merupakan yang paling baik kinerjanya dibanding alternatif lainnya karena waktu dengungnya hampir di semua frekuensi mendekati optimum, distribusi SPL cukup merata dibanding alternatif lain walaupun tidak memenuhi standar di beberapa frekuensi, serta C50 dan D50 memenuhi standar. Waktu dengung tersebut dipengaruhi oleh faktor koefisien absorb material dan luas permukaannya. Jika material penyerap yang digunakan memiliki koefisien absorb yang tinggi, maka ruangan tersebut membutuhkan presentase jumlah material pemantul yang lebih banyak dan sebaliknya. Distribusi SPL yang kurang merata pada frekuensi menengah dan tinggi walaupun dinding sudah diubah menjadi 100% pemantul menunjukkan bahwa elemen dinding kurang memiliki pengaruh yang besar terhadap pemerataan suara. Faktor bentuk berpengaruh besar pada eliminasi cacat akustik, sedangkan faktor bentuk dan material berpengaruh besar pada seluruh parameter kecuali distribusi suara.

**Kata-kata kunci:** bentuk dan material, dinding, kinerja akustik, ruang audiovisual



## Abstract

# THE AFFECT OF WALL SHAPE AND MATERIAL DESIGNS ON THE ACOUSTIC PERFORMANCE FOR SPEECH AT SANTO YUSUP JUNIOR HIGH SCHOOL 2 AUDIOVISUAL ROOM BANDUNG

By:

**Christabel Priscila**

**NPM: 6111901024**

Santo Yusup 2 Middle School is one of the schools that has an audiovisual room for learning activities in the school which is predominantly used for speech. This audiovisual room has modified shapes and variations in the use of materials on wall elements, in the form of zig zag and slanted wall curves, as well as a combination of reflecting, absorbing, and diffusing materials. The audiovisual room at Santo Yusup 2 Middle School also uses a sound system and sound amplifier, which consists of microphones and speakers. The sound system is indeed useful for strengthening sound pressure levels, but the volume of the room is relatively small, namely only 370.2 m<sup>3</sup> with a capacity of 80 people, so this audiovisual room should be designed without a sound system, if the room acoustic is based on the right principles. One of the ways is by exploring the design of wall elements. In this research, modifications were made to the design of the wall elements of the audiovisual room at SMP Santo Yusup 2 Bandung to look for several alternative designs and their affects on room acoustics. The design strategy according to needs is expected to be a guide in designing a school audiovisual room without using a sound system.

This research uses a descriptive-evaluative method with a quantitative approach. There are two main stages, namely the stage of evaluating the acoustic performance of the current condition of the audiovisual room and exploring the design development of wall elements. The evaluation stage begins with direct observation to collect physical space data and other information that is useful for development design. Audiovisual spaces are described based on standard acoustic objective parameters to determine their acoustic performance. Based on the existing acoustic problems, 2 alternative shape designs and 5 material alternatives were created consisting of variations in the percentage of material to find their effect on acoustic performance.

Design alternative 4 has the best performance compared to the other alternatives because the reverberation time at almost all frequencies is close to optimum, the SPL distribution is quite even compared to the other alternatives even though it does not meet the standards at some frequencies, and the C50 and D50 meet the standards. The reverberation time is influenced by the absorption coefficient of the material and its surface area. If the absorbing material used has a high absorption coefficient, then the room requires a greater amount of reflective material and vice versa. The less even distribution of SPL at medium and high frequencies even though the wall has been changed to 100% reflective indicates that the wall elements do not have a big influence on sound evenness. The shape factor has a big influence on the elimination of acoustic defects, while the shape factor and material have a big influence on all parameters except sound distribution.

**Keywords:** form and materials, walls, acoustic performance, audiovisual room



## **PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI**

Skripsi yang tidak dipublikasikan ini, terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Katolik Parahyangan, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis dengan mengikuti aturan HaKI dan tata cara yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.

Referensi kepubstakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh Skripsi haruslah seizin Rektor Universitas Katolik Parahyangan.







## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Penelitian ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir Program Studi Sarjana Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan Bandung. Selama proses penelitian berlangsung, telah didapatkan bimbingan, arahan, dukungan, dan saran. Untuk itu rasa terima kasih sedalam-dalamnya disampaikan kepada:

- Ketua Program Studi Arsitektur, Dr. Bachtiar Fauzy, Ir., M.T. atas kesempatannya untuk dapat menempuh skripsi ini.
- Dosen pembimbing, Ibu Irma Subagio, S.T., M.T. atas arahan, bimbingan, masukan, serta dukungan yang diberikan selama proses penyusunan skripsi.
- Dosen penguji, Bapak Ir. E. B. Handoko Sutanto, M.T. dan Ibu Ryani Gunawan S.T., M.T. atas masukan dan bimbingan yang diberikan.
- Pihak SMP Santo Yusup Bandung, Ibu Lidwina Eva Septiany selaku kepala sekolah yang telah memberikan izin, bantuan, serta informasi yang diperlukan untuk penelitian.
- Ibu Christi Maria Saraswati, S.T., selaku laboran dari Laboratorium Desain Fakultas Teknik Prodi Arsitektur yang memberikan waktunya untuk mengajari penggunaan alat ukur akustik.
- Orang tua dan kakak yang senantiasa memberikan semangat serta dukungan doa untuk dapat menyelesaikan skripsi ini dengan maksimal.
- Teman satu regu skripsi, Bella Lorenza atas segala dukungan dan kerja sama selama proses pengumpulan dan pengukuran data.
- Debora Natanael, Nadya Graciela, dan teman-teman seperjuangan lainnya yang tidak bisa disebut satu persatu atas semangat dan motivasi untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.

Bandung, 15 Januari 2024

Christabel Priscila



## DAFTAR ISI

Abstrak .....	i
Abstract .....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI .....	v
UCAPAN TERIMA KASIH .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Pertanyaan Penelitian .....	4
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	5
1.6. Ruang Lingkup Penelitian .....	5
1.7. Kerangka Penelitian .....	7
<b>BAB II TEORI AKUSTIK RUANG AUDIOVISUAL FUNGSI PIDATO .....</b>	<b>9</b>
2.1. Kerangka Teori .....	9
2.2. Teori Arsitektur .....	10
2.2.1. Fungsi, Ruang, dan Bentuk dalam Arsitektur .....	10
2.2.2. Fungsi dalam Arsitektur .....	10
2.2.3. Bentuk dan Ruang .....	11
2.2.3.1. Elemen Horizontal yang Mendefinisikan Ruang .....	11
2.2.3.2. Elemen Vertikal yang Mendefinisikan Ruang .....	12
2.3. Teori Akustik .....	12
2.3.1. Elemen Pembentuk Ruang dalam Akustik .....	12
2.3.1.1. Varian Bentuk Denah .....	13
2.3.2. Persyaratan Akustik Ruang Ideal .....	14
2.3.3. Parameter Akustik Ruang .....	21

2.3.3.1. Parameter Objektif Akustik.....	21
2.3.4. Material Akustik.....	26
2.3.5. Akustik Ruang Pidato .....	28
2.3.5.1. Kriteria Rancangan Akustik Ruang Pidato .....	28
2.3.5.2. Ruang Kelas .....	30
2.3.6. Bising.....	31
2.3.6.1. Bising Internal dan Eksternal .....	31
2.4. Definisi Konsepsional .....	32
2.5. Definisi Operasional .....	32
2.6. Rincian Data yang Diperlukan .....	33

**BAB III METODE PENELITIAN.....35**

3.1. Jenis Penelitian .....	35
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian .....	35
3.3. Teknik Pengumpulan Data .....	36
3.3.1. Pengamatan Fisik Ruang dan Pengukuran .....	36
3.3.2. Studi Pustaka .....	43
3.3.3. Simulasi .....	43
3.4. Tahap Analisis Data .....	45
3.4.1. Pemaparan Data .....	45
3.4.2. Interpretasi Data.....	45
3.4.3. Pengembangan Alternatif Desain .....	46
3.4.4. Evaluasi Alternatif Desain.....	46
3.5. Tahap Penarikan Kesimpulan .....	46

**BAB IV ANALISIS KINERJA SERTA PENGARUH BENTUK DAN MATERIAL DINDING TERHADAP KUALITAS AKUSTIK FUNGSI PIDATO.....47**

4.1. Kinerja Akustik Kondisi Terkini Ruang Audiovisual .....	47
4.1.1. Analisis Desain dan Material Pelingkup Ruang.....	47
4.1.2. Analisis Distribusi Suara Berdasarkan Sudut Pantul .....	48
4.1.3. Analisis Hasil Pengukuran Perangkat Lunak .....	50
4.1.3.1. Kekerasan Suara ( <i>Loudness</i> ) .....	50
4.1.3.2. Distribusi <i>Sound Pressure Level</i> (SPL) .....	51

4.1.3.3. Waktu Dengung (Metode <i>Early Decay Time</i> - EDT).....	54
4.1.3.4. Bising ( <i>Background Noise Level</i> ).....	57
4.1.3.4.1. Bising Internal .....	57
4.1.3.4.2. Bising Eksternal .....	59
4.1.3.5. <i>Clarity</i> (C50).....	60
4.1.3.6. <i>Definition</i> (D50).....	62
4.2. Strategi Optimasi Desain Ruang Audiovisual .....	65
4.2.1. Analisis Masalah Desain Elemen Dinding.....	65
4.2.2. Strategi Modifikasi Desain Elemen Dinding Tahap 1 .....	66
4.2.2.1. Pengembangan Desain Bentuk .....	67
4.2.2.2. Analisis Kinerja Akustik Alternatif Bentuk .....	71
4.2.2.2.1. Distribusi <i>Sound Pressure Level</i> (SPL) .....	71
4.2.2.2.2. Waktu Dengung (EDT) .....	73
4.2.2.2.3. <i>Clarity</i> (C50).....	75
4.2.2.2.4. <i>Definition</i> (D50) .....	76
4.2.3. Strategi Optimasi Desain Elemen Dinding Tahap 2 .....	78
4.2.3.1. Kinerja Akustik Seluruh Alternatif Desain .....	81
4.2.3.1.1. Distribusi <i>Sound Pressure Level</i> (SPL) .....	81
4.2.3.1.2. Waktu Dengung (EDT) .....	83
4.2.3.1.3. <i>Clarity</i> (C50).....	86
4.2.3.1.4. <i>Definition</i> (D50) .....	88
4.2.3.2. Perbandingan Kinerja Akustik Eksisting dan Alternatif Desain .....	90
4.2.3.2.1. Distribusi <i>Sound Pressure Level</i> (SPL) .....	90
4.2.3.2.2. Waktu Dengung (EDT) .....	94
4.2.3.2.3. <i>Clarity</i> (C50).....	98
4.2.3.2.4. <i>Definition</i> (D50) .....	99
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>101</b>
5.1. Kesimpulan .....	101
5.2. Saran.....	108
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>109</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>111</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Perbandingan Dimensi Pelingkup Ruang .....	2
Gambar 1.2. Interior Ruang Audiovisual SMP Santo Yusup 2 .....	2
Gambar 1.3. Denah Ruang Audiovisual SMP Santo Yusup 2 .....	2
Gambar 1.4. Rencana Tapak Ruang Audiovisual SMP Santo Yusup 2 Bandung .....	5
Gambar 1.5. Kerangka Penelitian .....	7
Gambar 2.1. Kerangka Teori .....	9
Gambar 2.2. Varian Bentuk Denah .....	13
Gambar 2.3. Perbandingan Intensitas Suara dengan Jarak dan Sumber Suara .....	15
Gambar 2.4. Pemantulan Suara dari Sumber Bunyi Melalui Seluruh Permukaan Ruangan.....	16
Gambar 2.5. Pola Pemantulan dengan Cara Refleksi, Difusi, dan Difraksi .....	17
Gambar 2.6. Grafik Waktu Dengung Optimum Sesuai Fungsi Ruang.....	19
Gambar 2.7. Grafik Rentang Waktu Dengung yang Diperbolehkan.....	19
Gambar 2.8. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup 48 Tahun 1996 .....	22
Gambar 2.9. Jenis Ruang dan <i>Noise Criteria</i> .....	31
Gambar 2.10. <i>Noise Criteria</i> .....	32
Gambar 3.1. Rencana Tapak Ruang Audiovisual SMP Santo Yusup Bandung .....	35
Gambar 3.2. Letak Titik Ukur pada Denah dan Potongan.....	38
Gambar 3.3. Alat-alat Pendukung untuk Pengukuran Kinerja Akustik.....	39
Gambar 3.4. Bagan Hubungan Alat Ukur dan Perangkat Lunak.....	39
Gambar 3.5. Perangkat Lunak Realtime Analyzer .....	40
Gambar 3.6. Pemaparan Data Hasil Ukur pada <i>Microsoft Excel</i> .....	42
Gambar 3.7. Perangkat Lunak Surfer.....	42
Gambar 3.8. Legenda Warna Seluruh Parameter Akustik .....	43
Gambar 3.9. Perangkat Lunak I-Simpa .....	45
Gambar 4.1. Material Pelingkup Dinding Bagian Depan .....	47
Gambar 4.2. Material Pelingkup Dinding Bagian Belakang .....	48
Gambar 4.3. Distribusi Suara dari Arah Kemiringan Dinding yang Efektif.....	48
Gambar 4.4. Distribusi Suara dari Arah Kemiringan Dinding yang Tidak Efektif.....	49
Gambar 4.5. Distribusi Suara pada Potongan .....	50
Gambar 4.6. Diagram Nilai SPL dan Bising.....	51



Gambar 4.7. Peta Penyebaran SPL.....	52
Gambar 4.8. Grafik Nilai SPL Eksisting.....	53
Gambar 4.9. Grafik Waktu Dengung Optimum Berdasarkan Volume dan Fungsi Ruang .	54
Gambar 4.10. Peta Penyebaran EDT.....	55
Gambar 4.11. Grafik Hasil Pengukuran EDT.....	57
Gambar 4.12. Peta Penyebaran Bising Internal dan Eksternal .....	58
Gambar 4.13. <i>Noise Criteria</i> untuk Ruang Audiovisual SMP Santo Yusup 2.....	58
Gambar 4.14. Grafik Hasil Pengukuran Tingkat Bising Internal dan Eksternal pada Jam Pelajaran.....	59
Gambar 4.15. Peta Penyebaran C50.....	61
Gambar 4.16. Grafik Hasil Pengukuran C50.....	62
Gambar 4.17. Peta Penyebaran D50.....	64
Gambar 4.18. Grafik Hasil Pengukuran D50 .....	65
Gambar 4.19. Area Bunyi Pantul dari Arah Kemiringan Dinding yang Tidak Efektif.....	67
Gambar 4.20. Distribusi Suara Alternatif Desain Bentuk Panggung 1.....	67
Gambar 4.21. Distribusi Suara Alternatif Desain Bentuk Panggung 2.....	68
Gambar 4.22. Distribusi Suara Alternatif Desain Bentuk 1 .....	69
Gambar 4.23. Distribusi Suara Alternatif Desain Bentuk 2 .....	69
Gambar 4.24. Grafik Perbandingan Selisih SPL Eksisting dan Alternatif Desain .....	71
Gambar 4.25. Grafik Perbandingan EDT Eksisting dan Alternatif Desain .....	74
Gambar 4.26. Grafik Perbandingan C50 Eksisting dan Alternatif Desain .....	76
Gambar 4.27. Grafik Perbandingan D50 Eksisting dan Alternatif Desain.....	77
Gambar 4.28. Koefisien Absorb Material Eksisting.....	78
Gambar 4.29. Rekomendasi Umum Penerapan Bidang Perefleksi dan Penyerap .....	79
Gambar 4.30. Bagian Dinding yang Diubah dan Tidak Diubah Materialnya .....	79
Gambar 4.31. Grafik Nilai SPL Alternatif Desain 1, 2, dan 3.....	81
Gambar 4.32. Grafik Nilai SPL Alternatif Desain 4 dan 5.....	82
Gambar 4.33. Nilai EDT Alternatif Desain 1 .....	83
Gambar 4.34. Nilai EDT Alternatif Desain 2, 3, dan 4.....	84
Gambar 4.35. Grafik Nilai EDT Seluruh Alternatif Desain .....	85
Gambar 4.36. Nilai C50 Alternatif Desain 1 .....	86
Gambar 4.37. Nilai C50 Alternatif Desain 2, 3, 4.....	87
Gambar 4.38. Nilai C50 Alternatif Desain 5 .....	88
Gambar 4.39. Nilai D50 Alternatif Desain 1, 2, dan 3 .....	89

Gambar 4.40. Nilai D50 Alternatif Desain 4 dan 5.....	90
Gambar 4.41. Grafik Perbandingan Selisih SPL Eksisting dan Alternatif Desain .....	91
Gambar 4.42. Perbandingan Grafik Waktu Dunggu.....	94
Gambar 4.43. Grafik Perbandingan Rata-Rata EDT Eksisting dan Alternatif Desain.....	98
Gambar 4.45. Grafik Perbandingan C50 Eksisting dan Alternatif Desain .....	99
Gambar 4.46. Grafik Perbandingan Nilai D50 Eksisting dan Alternatif Desain .....	100





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kategori Penilaian <i>Speech Intelligibility</i> .....	25
Tabel 2.2. Nilai Optimum Parameter Akustik Objektif.....	26
Tabel 2.3. Rincian Data.....	33
Tabel 3.1. Parameter yang Dihasilkan oleh Perangkat Lunak Realtime Analyzer.....	41
Tabel 4.1. Peta Penyebaran SPL Eksisting.....	54
Tabel 4.2. Analisis Alternatif Desain Dinding Area Panggung.....	68
Tabel 4.3 Strategi Pengubahan Bentuk Ruang Audiovisual.....	70
Tabel 4.4. Perbandingan Peta Penyebaran SPL (Alternatif Bentuk).....	72
Tabel 4.5. Perbandingan Peta Penyebaran EDT (Alternatif Bentuk).....	75
Tabel 4.6. Strategi Pengubahan Material Elemen Dinding.....	80
Tabel 4.7. Perbandingan Peta Penyebaran SPL.....	92
Tabel 4.8. Perbandingan Peta Penyebaran SPL.....	93
Tabel 4.9. Perbandingan Peta Penyebaran EDT.....	96
Tabel 4.10. Perbandingan Peta Penyebaran EDT.....	97
Tabel 5.1. Tabel Kesimpulan Perbandingan Alternatif Desain Tahap 1.....	102
Tabel 5.2. Tabel Kesimpulan Perbandingan Alternatif Desain Tahap 2.....	103
Tabel 5.3. Tabel Kesimpulan Perbandingan Posisi Material.....	105
Tabel 5.4. Tabel Kesimpulan Pengaruh Desain Bentuk dan Material.....	106



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Hasil Pengukuran Kinerja Akustik Eksisting.....	111
Lampiran 2: Hasil Pengukuran Kinerja Akustik Alternatif Desain Bentuk.....	112
Lampiran 3: Hasil Pengukuran Kinerja Akustik Alternatif Desain Material.....	113
Lampiran 4: Koefisien Absorb Material Eksisting pada Dinding.....	115





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

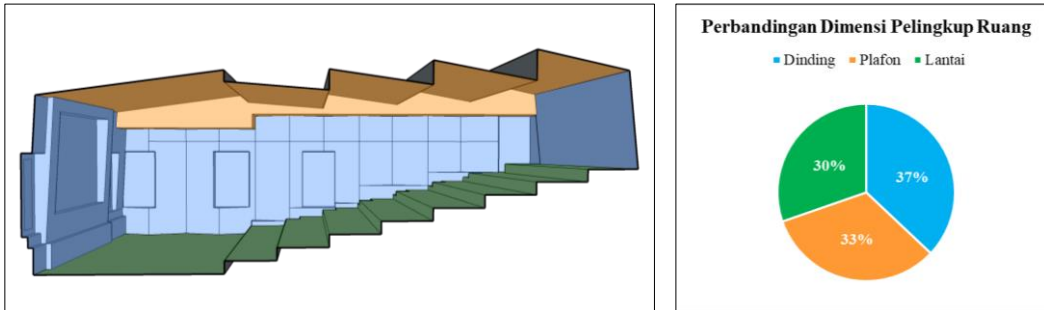
Perkembangan teknologi yang begitu pesat berdampak pada perubahan media pembelajaran di berbagai sekolah terutama pada kota-kota besar. Contohnya penggunaan alat elektronik untuk ujian, menulis catatan, dan mengajar. Perancangan ruang audiovisual di sekolah juga menjadi penting karena menggunakan media elektronik dengan fasilitasnya yang cukup lengkap, yaitu layar LCD dan *speaker* untuk mewadahi beberapa kegiatan sekaligus serta menampung banyak orang. Pembelajaran yang dilakukan pada ruang audiovisual ini juga lebih interaktif dan menarik karena menggunakan media audiovisual tersebut. Ruang audiovisual termasuk ruang akustik yang akan mewadahi gaya belajar visual dan auditori, sehingga akustik ruang harus dirancang dengan optimal agar para siswa dapat menangkap informasi dari narasumber dengan jelas. Akustik ruang akan berpengaruh pada kinerja kognitif para siswa dalam menyerap dan memahami pengetahuan yang akan berguna bagi masa depan.

Ada beberapa elemen pokok yang harus diperhatikan dalam akustik ruang, beberapa diantaranya yaitu volume ruang, bentuk dan proporsi ruang, susunan tempat duduk, material *finishing*, dsb, yang sebagian besar dibentuk oleh elemen horizontal dan vertikal pada sebuah ruang akustik. Contohnya, semakin besar volume ruang maka akan semakin panjang juga waktu dengung yang harus diperoleh, sehingga elemen horizontal dan vertikal dapat dimodifikasi bentuknya, baik untuk pemerataan suara dan untuk mencapai waktu dengung optimum yang sesuai syarat. Dinding sebagai elemen vertikal memiliki peran dalam akustik ruang, karena dinding merupakan elemen yang dapat menentukan bentuk ruang, volume ruang, dsb, dengan proporsi dimensi yang cukup besar pada sebuah ruangan. Elemen dinding menjadi salah satu faktor pengaruh bagi kualitas pembelajaran yang akan diperoleh pada ruang audiovisual sekolah, sehingga harus memiliki kualitas akustik yang ideal.

SMP Santo Yusup 2 Jalan Jawa Bandung adalah salah satu sekolah yang memiliki ruang audiovisual untuk kegiatan pembelajaran di sekolah. Ruang audiovisual sekolah ini digunakan setiap hari untuk kelas Bahasa Inggris menggunakan media Zoom, dan kadang digunakan untuk acara seminar, rapat orang tua dan guru, serta kegiatan ekstrakurikuler, maka ruangan ini dominan digunakan untuk pidato. Ruang audiovisual ini memiliki



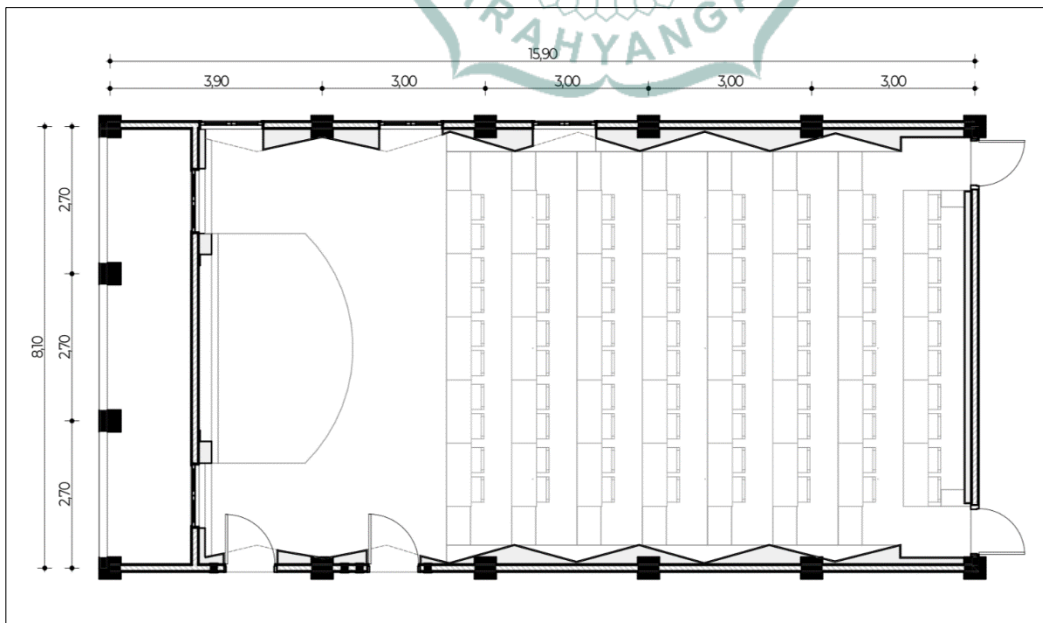
modifikasi bentuk dan variasi penggunaan material pada elemen dinding, berupa lekukan dinding yang *zig zag* dan miring, serta kombinasi dari penerapan material pemantul, penyerap, dan pendifusi.



Gambar 1.1. Perbandingan Dimensi Pelingkup Ruang



Gambar 1.2. Interior Ruang Audiovisual SMP Santo Yusup 2



Gambar 1.3. Denah Ruang Audiovisual SMP Santo Yusup 2

Ruang audiovisual SMP Santo Yusup 2 juga menggunakan sistem tata suara dan penguat bunyi, yang terdiri dari mikrofon dan *speaker*. Sistem penguat bunyi memang bermanfaat untuk menguatkan tingkat tekanan bunyi, tetapi ruang audiovisual ini hanya memiliki volume ruang sebesar 370.2 m<sup>3</sup> dengan kapasitas 80 orang. Ruang audiovisual dengan volume dan kapasitas yang tergolong “kecil” seharusnya tidak membutuhkan sistem penguat bunyi jika akustik ruang dirancang dengan baik dan sesuai syarat. Sistem tata suara dan penguat bunyi dibutuhkan jika jarak antara sumber bunyi dan pendengar lebih dari 18 meter dengan volume ruang yang melebihi 1700 m<sup>3</sup> serta berkapasitas lebih dari 500 orang (Doelle, 1993). Berdasarkan ketiga kriteria tersebut, ruang audiovisual ini seharusnya tidak membutuhkan sistem penguat bunyi. Apalagi jika pada ruangan terdapat cacat akustik, penggunaan sistem penguat bunyi malah akan membuat cacat akustik semakin terasa oleh pengguna. Ruang audiovisual ini dapat dirancang tanpa adanya sistem penguat bunyi oleh pengolahan akustik ruang berdasarkan prinsip yang benar, salah satunya adalah dengan eksplorasi pada desain elemen dinding.

Eksplorasi desain pada elemen dinding ada banyak, baik dipertebal, dibuat menjadi bentuk berbeda, diubah material, diolah bidang permukaannya, dsb, sehingga muncul strategi desain sesuai kebutuhan yang diharapkan bisa menjadi panduan dalam merancang sebuah audiovisual sekolah tanpa menggunakan sistem tata suara dan penguat bunyi. Ada banyak alternatif ide desain yang dapat diuji coba sebelum menentukan yang paling cocok untuk akustik ruang audiovisual. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan modifikasi desain elemen dinding ruang audiovisual SMP Santo Yusup 2 Bandung untuk mencari beberapa alternatif desain dan pengaruhnya pada akustik ruang.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Ruang audiovisual SMP Santo Yusup 2 sebagai ruang dengan fungsi pidato membutuhkan perlakuan akustik yang tepat agar mumpuni untuk kegiatan pembelajaran di sekolah. Ruang audiovisual ini menggunakan sistem penguat bunyi berupa mikrofon dan *speaker*, sedangkan secara teori ruangan ini tidak memerlukan sistem penguat bunyi karena volume ruang yang lebih kecil dari 1700 m<sup>3</sup>, jarak sumber bunyi ke penonton kurang dari 18 meter, dan kapasitas ruang <500 orang (80 orang), sehingga diperlukan penelitian tentang kualitas akustik ruang audiovisual ini tanpa adanya alat penguat bunyi dan kesesuaiannya terhadap standar parameter akustik.

Dinding sebagai salah satu elemen pelingkup ruang memiliki peran dalam pemantulan suara dan pemerataan tingkat tekanan bunyi. Pada desain ruang audiovisual

SMP Santo Yusup 2, bentuk dinding *zig zag* belum tentu memiliki arah kemiringan yang sesuai untuk menyalurkan berkas suara ke penonton. Selain itu, material dinding yang terdiri dari 53% material penyerap dengan koefisien absorpsi yang tinggi juga mempengaruhi penyerapan suara, ditambah dengan penyerapan oleh isi ruang lainnya. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan analisis mengenai desain bentuk dan material terhadap kinerja akustik ruang audiovisual SMP Santo Yusup 2 Bandung. Perancangan akustik ruang yang baik pada kasus ruang audiovisual SMP Santo Yusup 2 Bandung akan menghilangkan kebutuhan adanya sistem penguat bunyi. Beberapa alternatif pengolahan elemen dinding juga dapat memberikan strategi desain terhadap permasalahan ruang audiovisual SMP Santo Yusup 2 Bandung.

### **1.3. Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka didapatkan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah ruang audiovisual SMP Santo Yusup 2 Bandung sudah memenuhi parameter akustik ruang untuk fungsi pidato tanpa menggunakan sistem penguat bunyi?
2. Bagaimana upaya-upaya modifikasi desain bentuk dan material dinding pada ruang audiovisual SMP Santo Yusup 2 Bandung dan pengaruhnya terhadap kinerja akustik?

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan di atas, maka didapatkan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui permasalahan akustik dan cacat akustik yang ada pada ruang audiovisual SMP Santo Yusup Bandung, serta kesesuaian pemenuhan persyaratan dan parameter akustik.
2. Memberikan upaya-upaya modifikasi bentuk dan material elemen dinding pada ruang audiovisual SMP Santo Yusup Bandung serta menentukan pengaruhnya terhadap kinerja akustik.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini akan diharapkan dapat bermanfaat untuk:

1. Mendapatkan informasi mengenai permasalahan akustik dan aspek yang tidak memenuhi syarat akustik ruang ideal yang ada pada ruang audiovisual SMP Santo Yusup 2 Bandung.
2. Mendapatkan pengetahuan dan masukan berupa beberapa alternatif desain dan pengaruhnya yang dapat memperbaiki kinerja akustik elemen dinding pada ruang audiovisual SMP Santo Yusup 2 Bandung agar dapat menjadi referensi.
3. Menambah informasi dan masukan terhadap penelitian sejenis.

### 1.6. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian dibatasi pada pembahasan sebagai berikut:

1. Lingkup area adalah SMP Santo Yusup 2 Bandung.

Data bangunan SMP Santo Yusup 2 Bandung:

Nama objek: Ruang Audiovisual SMP Santo Yusup 2 Bandung

Lokasi objek: Jalan Jawa No 2-6, Kecamatan Sumur Bandung, Kota Bandung

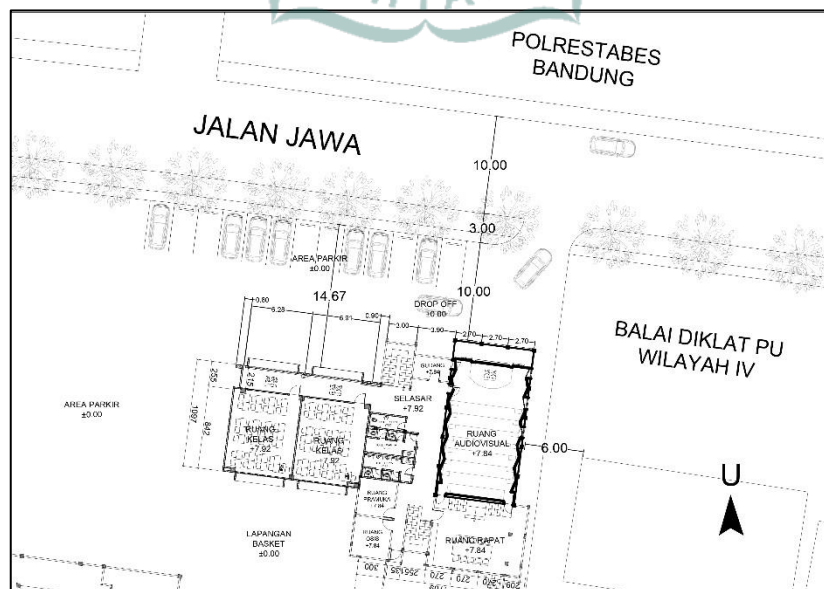
Fungsi ruang: pidato

Luas ruang: 128.8 m<sup>2</sup>

Dimensi ruang: 15.9m x 8.1m = 128.79m<sup>2</sup>

Volume ruang: 370.2 m<sup>3</sup>

Kapasitas penonton: 80 orang

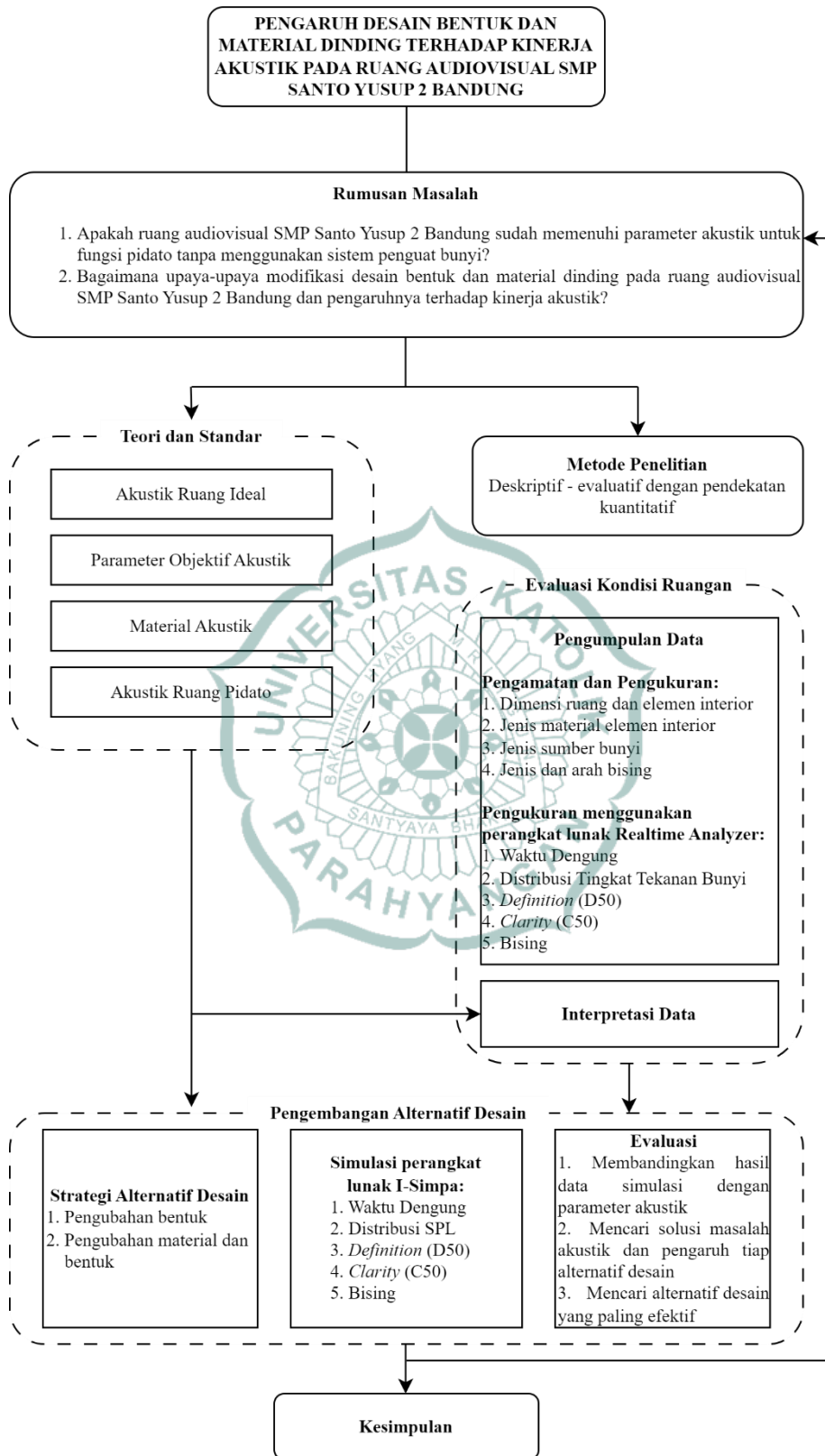


Gambar 1.4. Rencana Tapak Ruang Audiovisual SMP Santo Yusup 2 Bandung

- Batasan tapak: Jalan Jawa (utara), Balai Diklat PU Wilayah IV (timur), area parkir dan Katedral Santo Yusup Bandung, Jalan Tera dan rel kereta api (selatan).
2. Lingkup ruang penelitian adalah ruang audiovisual di lantai 3 SMP Santo Yusup 2 Bandung. Ruang audiovisual ini dibatasi oleh selasar dan gudang (sisi barat), ruang luar – area parkir (sisi utara), ruang luar – selasar dan Balai Diklat PU (sisi timur), ruang rapat (sisi selatan).
  3. Lingkup pembahasan penelitian adalah kinerja akustik elemen dinding pada ruang audiovisual SMP Santo Yusup 2 berdasarkan parameter akustik yang mencakup waktu dengung, distribusi *Sound Pressure Level* (SPL), *definition* (D50), *clarity* (C50), dan bising.
  4. Variabel yang akan diteliti adalah pengaruh desain elemen dinding terhadap kinerja akustik tanpa penggunaan alat penguat bunyi dalam ruang audiovisual.



## 1.7. Kerangka Penelitian



Gambar 1.5. Kerangka Penelitian

