

**SKRIPSI 53**

**DAMPAK PERUBAHAN BENTUK RUANG  
BAGI KUALITAS AKUSTIK  
PADA AKTIVITAS KEBAKTIAN  
DALAM RUANG IBADAH UTAMA DAN ADISI  
DI GEREJA KRISTEN INDONESIA KAYU PUTIH  
JAKARTA**



**NAMA : EVAN DAVID SALOMO  
NPM : 2016420201**

**PEMBIMBING: IR. E.B. HANDOKO SUTANTO, 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  
2023**

**SKRIPSI 53**

**THE IMPACT OF SPATIAL CHANGES  
FOR ACOUSTIC QUALITY  
ON DIVINE SERVICE ACTIVITIES IN  
THE MAIN AND EXTENSION WORSHIP ROOMS  
OF THE INDONESIAN CHRISTIAN CHURCH  
KAYU PUTIH JAKARTA**



**NAME : EVAN DAVID SALOMO  
NPM : 2016420201**

**SUPERVISOR: IR. E.B. HANDOKO SUTANTO, 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  
2023**

SKRIPSI 53

**DAMPAK PERUBAHAN BENTUK RUANG  
BAGI KUALITAS AKUSTIK  
PADA AKTIVITAS KEBAKTIAN  
DALAM RUANG IBADAH UTAMA DAN ADISI  
DI GEREJA KRISTEN INDONESIA KAYU PUTIH  
JAKARTA**

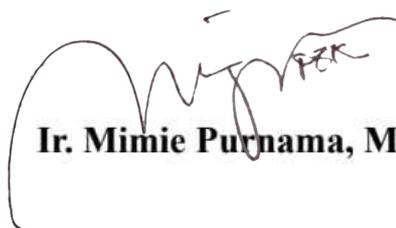


**NAMA : EVAN DAVID SALOMO  
NPM : 2016420201**

**PEMBIMBING:**

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

**PENGUJI :**

  
**Ir. Mimie Purnama, M.T.**

  
**Ariani Mandala, 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  
2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI (Declaration of Authorship)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Evan David Salomo  
NPM : 2016420201  
Alamat : Apartemen Grand Setiabudi, Jalan Setiabudi 130-134,  
Bandung, 40141  
Judul Skripsi : Dampak Perubahan Bentuk Ruang Bagi Kualitas Akustik Pada  
Aktivitas Kebaktian Dalam Ruangan Ibadah Utama dan Adisi Di  
Gereja Kristen Indonesia Kayu Putih Jakarta

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, 24 Januari 2023



Evan David Salomo

## Abstrak

# DAMPAK PERUBAHAN BENTUK RUANG BAGI KUALITAS AKUSTIK PADA AKTIVITAS KEBAKTIAN DALAM RUANG IBADAH UTAMA DAN ADISI DI GEREJA KRISTEN INDONESIA KAYU PUTIH JAKARTA

Oleh  
Evan David Salomo  
NPM: 2016420201

Gereja merupakan salah satu jenis tempat ibadah bagi umat Kristiani di dunia. Jenis gereja juga dibedakan untuk jemaat Kristen Katolik dengan Kristen Protestan, sehingga layout dalam untuk ibadah dan penunjang lainnya cukup berbeda. Kegiatan ibadah dalam gereja sangat berkesinambungan dengan elemen audial, baik dari penyampaian khotbah kepada jemaat yang hadir, serta iringan nyanyian dari paduan suara dan alat musik pada sesi pujian. Aktivitas dalam satu sesi ibadah gereja pada umumnya diisi oleh kebaktian khotbah dan paduan suara pujian bermusik. Perbandingan persentase durasi dalam satu sesi ibadah gereja berkisar 75:25 sampai 65:35 khotbah terhadap musik, tergantung berdasarkan pendeta / penatua yang memberikan khotbah pada sesi tersebut serta paduan suara resident atau tamu.

Penelitian yang dilakukan adalah Penelitian Kuantitatif dengan metode observasi, pengukuran dan pengumpulan data dalam objek studi, yang kemudian akan dibandingkan dengan hasil simulasi *software* I-SIMPA. Observasi yang dijalankan mencakup bentuk, material dan dimensi masing-masing ruang ibadah utama dan adisi pada Gereja Kristen Indonesia Kayu Putih, kemudian posisi ruang ibadah adisi tersebut terhadap sumber suara, serta memperhitungkan pengaruh dari kapasitas jemaat pada masing-masing ruangan. Perhitungan data dilakukan saat salah satu sesi kebaktian berlangsung dan membandingkannya dengan simulasi digital, serta mencatat data penelitian pasca huni. Penilaian akan kriteria kualitas akustik terhadap masing-masing ruang ibadah meliputi kekerasan suara yang cukup, pemerataan energi bunyi yang seimbang, waktu dengung yang sesuai dengan fungsi ruang khotbah gereja, identifikasi ada atau tidaknya cacat akustik yang ditemukan, serta kebebasan dari bising dan getaran yang mampu mengganggu kenyamanan audial jemaat, hingga tingkat kejernihan artikulasi yang baik.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa perubahan bentuk ruangan beserta faktor-faktor pendukung lainnya seperti material dan kapasitas ruangan memang mampu mempengaruhi kualitas akustik yang ada pada ruangan tersebut. Berdasarkan parameter kualitas akustik, tingkat kekerasan suara dan cacat akustik tidak memenuhi prasyarat sesuai fungsi bangunan, namun masih bisa diatasi. Parameter pemerataan suara, waktu dengung, dan eliminasi kebisingan digolongkan memenuhi standar. Kekerasan suara yang sudah didata bisa diatasi dengan pengaturan volume desibel dari speaker yang membantu penyebaran ke seluruh ruang ibadah, dikarenakan 110 dB digolongkan tidak nyaman bagi jemaat yang duduk dalam radius terdekat dengan speaker tersebut, sehingga dianjurkan untuk pengecilan *output* suara menjadi maksimum 90 dB. Beberapa cacat akustik yang ditemukan baik dari bentuk ruangan hingga material yang digunakan bisa diatasi dengan perubahan material dan orientasi tekstur yang meminimalisir potensi bentuk dinding paralel pada ruang.

**Kata-kata kunci:** gereja, akustik, bentuk ruang, ruang ibadah, ruang adisi

## Abstract

# ***THE IMPACT OF SPATIAL CHANGES FOR ACOUSTIC QUALITY ON DIVINE SERVICE ACTIVITIES IN THE MAIN AND EXTENSION WORSHIP ROOMS OF THE INDONESIAN CHRISTIAN CHURCH KAYU PUTIH JAKARTA***

by

**Evan David Salomo**

**NPM: 2016420201**

*The church is one type of place of worship for Christians in the world. The type of church also differs from Catholic Christians and Protestant Christians, so the interior layout for worship and other supports is quite different. Worship activities in the church are very continuous with audial elements, both from delivering sermons to the congregation in attendance, as well as singing accompaniment from the choir and musical instruments in the praise session. Activities in a church service session are generally filled with sermons and musical praise choirs. Comparison of the percentage duration in a church service session ranges from 75:25 to 65:35 sermons to music, depending on the pastor/elder giving the sermon at the session and the resident or guest choir.*

*The research conducted was a Quantitative Research with observation, measurement and data collection methods in the study object, which would then be compared with the simulation results of the I-SIMPA software. Observations carried out included the shape, material and dimensions of each of the main prayer rooms and additions to the Kayu Putih Indonesian Christian Church, then the position of the additional prayer rooms to the sound source, as well as taking into account the influence of the capacity of the congregation in each room. Data calculations were carried out during one of the service sessions and compared with digital simulations, as well as recording post-occupation research data. Assessment of the acoustic quality criteria for each worship space includes sufficient loudness, even distribution of sound energy, reverberation time that is in accordance with the function of the church's sermon room, identification of the presence or absence of acoustic defects found, as well as freedom from noise and vibrations that can disturbing the audial comfort of the congregation, to a good level of articulation clarity.*

*The results of the study show that changes in the shape of the room along with other supporting factors such as materials and room capacity are indeed able to affect the acoustic quality in the room. Based on the parameters of acoustic quality, the level of sound loudness and acoustic defects do not meet the requirements according to the function of the building, but they can still be overcome. Parameters for equal distribution of sound, reverberation time, and noise elimination are classified as meeting the standard.. Loudness that has been recorded can be overcome by adjusting the decibel volume from the speakers which helps spread it throughout the worship space, because 110 dB is classified as uncomfortable for the congregation sitting within the closest radius to the speaker; so it is recommended to reduce the sound output to a maximum of 90 dB. Some of the acoustic defects found, from the shape of the room to the materials used, can be overcome by changing the material and texture orientation which minimizes the potential for parallel walls to form in the room.*

**Keywords:** church, acoustics, form of space, worship room, additional / expansion rooms

## **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 kepastakaan 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 penyusun panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena penyusun dapat menyelesaikan penelitian ini. Penelitian ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir Program Studi Sarjana Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung. Selama proses penelitian berlangsung, penyusun mendapatkan bimbingan, arahan, dukungan, dan saran. Untuk itu rasa terima kasih sedalam-dalamnya penyusun sampaikan kepada:

- Dosen pembimbing, Ir. E.B. Handoko Sutanto, M.T. atas bimbingan penuh
- Dosen penguji, Ir. Mimie Purnama, M.T. dan Ariani Mandala, S.T., M.T. atas masukan dan bimbingan yang diberikan.
- Keluarga, saudara, dan teman-teman yang saling menyemangati dan mendukung kelancaran berlangsungnya penyusunan skripsi ini
- Pihak Gereja Kristen Indonesia Kayu Putih, yang memperbolehkan proses penelitian, pengukuran dan pengumpulan data skripsi ini

Dan seterusnya.

Bandung, 24 Januari 2023



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Evan David Salomo', is placed to the right of the university seal.

Evan David Salomo

## DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
Abstract.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii

<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Pertanyaan Penelitian	5
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Ruang Lingkup Penelitian	6
1.7. Kerangka Penelitian	7
<b>BAB 2 AKUSTIK GEREJA DAN KUALITASNYA</b>	<b>9</b>
2.1. Teori Akustik Dalam Arsitektur	9
2.1.1. Definisi Akustik dalam Arsitektur	9
2.1.2. Perilaku Bunyi	10
2.2. Akustik Ruang Auditorium	10
2.3. Persyaratan Umum Akustik Tempat Ibadah	10
2.4. Teori Kualitas Akustik Ruang Ideal	12
2.4.1. Tingkat Kekerasan Suara dalam Ruangan yang Cukup	12
2.4.2. Distribusi / Difusi / Pemerataan Energi Bunyi yang Merata	12
2.4.3. Waktu Dengung ( <i>Reverberation Time</i> ) yang Sesuai Dengan Fungsi Ruang	13
2.4.4. Eliminasi Sumber Cacat Akustik Ruangan	13
2.4.5. Bebas dari Bising dan Getaran ( <i>Unwanted Sound</i> )	13
2.4.6. Parameter Akustik yang Diteliti dalam Objek Studi	13
2.5. Akustik Gereja Gaya Evangelis	14
2.5.1. Akustik pada Khotbah	15
2.5.2. <i>Intelligibility / Articulation Clarity</i>	15
- Noise / Unwanted Sound	17

- Reverberation	17
- Reflecting / Focusing Surfaces	18
- Sound System-friendly Architecture	18
2.5.3. Akustik pada Paduan Suara	19
2.5.4. Akustik pada Pentas Alat Musik	19
2.6. Pengaturan Tempat Duduk Pada Ruang Auditorium	21
2.7. Material Pelingkup Ruangan Akustik	25
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	<b>27</b>
3.1. Jenis Penelitian	27
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.3. Data Umum Objek Penelitian	27
3.4. Teknik Pengumpulan Data	29
3.4.1. Observasi	30
3.4.2. Studi Literatur	36
3.4.3. Pengukuran On Site	37
3.4.4. Perhitungan Data	40
3.4.5. Perbandingan dengan Simulasi Digital	40
3.5. Tahap Analisis Data	43
3.6. Tahap Penarikan Kesimpulan	44
<b>BAB 4 PENGARUH BENTUK RUANG TERHADAP KUALITAS AKUSTIK PADA KEGIATAN KEBAKTIAN DALAM RUANG IBADAH UTAMA DAN ADISI GEREJA KRISTEN INDONESIA KAYU PUTIH JAKARTA</b>	<b>45</b>
4.1. Gambar Kerja <i>As Built</i> Gereja	46
4.2. Akustik pada Gereja	49
4.3. Bentuk Ruang Ibadah GKI Kayu Putih	49
4.4. Kualitas Akustik pada Ruang Ibadah Utama	50
4.5. Kualitas Akustik pada Ruang Ibadah Adisi	51
4.6. Kualitas Akustik pada Balkon	52
4.7. Material Pelingkup Ruang Ibadah	53
4.8. Pengukuran <i>On Site</i> Menggunakan Sound Level Meter	54
4.9. Pengukuran on site <i>Articulation Clarity</i>	56
4.10. Simulasi Digital I-SIMPA	57
4.11.1. Simulasi Ruang Utama dan Adisi	58
4.11.2. Simulasi Ruang Utama dan Adisi dengan Sumber Suara bantuan Speaker	67
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>27</b>
5.1. Kesimpulan	75
5.2. Saran	77

DAFTAR PUSTAKA.....	79
LAMPIRAN.....	80



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik perbandingan persentase aktivitas inti pada Gereja	1
Gambar 1.2 Foto GKI Kayu Putih	3
Gambar 1.3 Foto Layout Interior Ruang Ibadah GKI Kayu Putih	3
Gambar 1.4 Rekonstruksi Denah kasar Layout Ruang Ibadah GKI Kayu Putih via SketchUp	4
Gambar 1.5 Kerangka Penelitian	7
Gambar 2.1 Contoh penggunaan <i>sloped soffit</i> di bawah balkon	11
Gambar 2.2 Perbandingan penyikapan / penanganan akustik interior dan eksterior	12
Gambar 2.3 Kurva waktu dengung	13
Gambar 2.4 Hubungan persepsi subjektif dengan parameter objektif terkait dengan kejelasan suara ucap	16
Gambar 2.5 Grafik <i>Reverberation Time</i>	17
Gambar 2.6 Contoh penyikapan pemantulan suara koor (Wenger Corp.)	20
Gambar 2.7 Contoh penyusunan pola tempat duduk ruang auditorium tradisional	21
Gambar 2.8 Contoh susunan kursi pada gereja berdasarkan lebar ruangan	22
Gambar 3.1 Foto dari atas GKI Kayu Putih, Jakarta	28
Gambar 3.2 Foto ruang ibadah utama, susunan kursi jemaat menghadap ke depan	28
Gambar 3.3 Foto ruang ibadah utama bagian belakang, tangga akses menuju balkon	29
Gambar 3.4 Foto ruang ibadah adisi di samping ruang ibadah utama, dibatasi dinding partisi/pintu	29
Gambar 3.5 Foto ruang ibadah utama dengan beberapa jemaat sebelum kebaktian	30
Gambar 3.6 Foto susunan kursi ruang ibadah utama bagian belakang, dengan tangga menuju balkon	31
Gambar 3.7 Foto sambungan ruang ibadah utama dengan ruang adisi (dibatasi dengan pintu lipat)	31
Gambar 3.8 Foto ruang ibadah adisi (dengan kondisi pintu lipat ditutup)	31
Gambar 3.9 Foto susunan kursi balkon dari pintu samping (akses lewat lift)	32
Gambar 3.10 Foto susunan kursi balkon (angle menghadap pintu samping, tangga utama di belakang kursi baris paling belakang)	32
Gambar 3.11 Foto tampak pandangan jemaat menuju ruang ibadah utama dan altar	33
Gambar 3.12 Foto posisi speaker pada ruang ibadah bagian belakang	33
Gambar 3.13 Foto posisi speaker pada ruang ibadah utama bagian depan dan tengah	34

Gambar 3.14 Foto posisi speaker pada ruang ibadah adisi bagian depan	34
Gambar 3.15 Foto posisi speaker pada ruang ibadah adisi bagian belakang	35
Gambar 3.16 Foto posisi speaker pada ruang balkon (speaker balkon lainnya terlihat di foto balkon sebelumnya)	35
Gambar 3.17 Foto tampak akses ruang bayi dari ruang ibadah utama	36
Gambar 3.18 Foto posisi speaker pada ruang bayi (speaker ruang bayi lainnya terletak pada sisi seberang ruangan)	36
Gambar 3.19 Penempatan titik ukur dan titik sumber suara	37
Gambar 3.20 Pilihan file 3d yang akan diimport, Pilihan file 3d dari <i>software</i> modeling yang kompatibel dengan <i>software</i> I-SIMPA	41
Gambar 3.21 Simulasi kasar I-SIMPA	41
Gambar 3.22 Pengelompokan bidang dalam model untuk mempermudah penentuan parameter material	42
Gambar 3.23 Titik sumber suara dapat ditentukan posisinya dari opsi <i>Sound Sources</i>	42
Gambar 3.24 Kalkulasi yang akan digunakan adalah SPPS, sebagai kalkulasi yang fokus terhadap akustik	43
Gambar 4.1 Foto GKI Kayu Putih dari jalan	45
Gambar 4.2 Denah lantai 1 versi lama (lantai ibadah utama)	46
Gambar 4.3 Denah lantai 1 versi <i>updated</i> (lantai ibadah utama)	47
Gambar 4.4 Denah ruang adisi versi <i>updated</i> (lantai ibadah utama)	47
Gambar 4.5 Potongan memanjang 1 versi <i>updated</i> (meliputi ruang ibadah utama, balkon dan ruang bayi)	48
Gambar 4.6 Potongan memanjang 2 versi <i>updated</i> (meliputi ruang ibadah utama, balkon dan ruang menghadap ruang adisi)	48
Gambar 4.7 Potongan melintang versi <i>updated</i> (memotong ruang ibadah utama dan adisi, menghadap balkon)	48
Gambar 4.8 Detil Potongan balkon versi lama	49
Gambar 4.9 Foto tampak ruang bayi serta akses tangga dari lantai dasar menuju balkon	50
Gambar 4.10 Foto ruang ibadah utama susunan kursi tengah menuju belakang	51
Gambar 4.11 Foto ruang ibadah adisi di samping ruang ibadah utama, spacing kursi yang lebih luas menyikapi protokol kesehatan, susunan awal lebih padat pre-pandemi	52
Gambar 4.12 Foto balkon beserta posisi speaker yang terletak di depan railing	53
Gambar 4.13 Layout zonasi desibel pada pengukuran <i>post occupancy</i>	54
Gambar 4.14 Layout zonasi desibel pada pengukuran <i>full occupancy</i>	55

Gambar 4.15 Layout zonasi pengukuran <i>Articulation Clarity</i>	57
Gambar 4.16 Gambar simulasi 1 <i>Sound Level</i>	58
Gambar 4.17 Gambar simulasi 2 <i>Reverberation Time (TR30)</i>	59
Gambar 4.18 Gambar simulasi 3 <i>Clarity (C50)</i>	59
Gambar 4.19 Gambar simulasi 4 <i>Sound Level</i>	60
Gambar 4.20 Gambar simulasi 5 <i>Reverberation Time (TR30)</i>	60
Gambar 4.21 Gambar simulasi 6 <i>Clarity (C50)</i>	61
Gambar 4.22 Gambar simulasi 7 <i>Sound Level</i>	61
Gambar 4.23 Gambar simulasi 8 <i>Reverberation Time (TR30)</i>	62
Gambar 4.24 Gambar simulasi 9 <i>Clarity (C50)</i>	62
Gambar 4.25 Gambar simulasi 10 <i>Sound Level</i>	63
Gambar 4.26 Gambar simulasi 11 <i>Reverberation Time (TR30)</i>	63
Gambar 4.27 Gambar simulasi 12 <i>Clarity (C50)</i>	64
Gambar 4.28 Gambar simulasi 13 <i>Sound Level</i>	67
Gambar 4.29 Gambar simulasi 14 <i>Reverberation Time (TR30)</i>	67
Gambar 4.30 Gambar simulasi 15 <i>Clarity (C50)</i>	68
Gambar 4.31 Gambar simulasi 16 <i>Sound Level</i>	68
Gambar 4.32 Gambar simulasi 17 <i>Reverberation Time (TR30)</i>	69
Gambar 4.33 Gambar simulasi 18 <i>Clarity (C50)</i>	69
Gambar 4.34 Gambar simulasi 19 <i>Sound Level</i>	70
Gambar 4.35 Gambar simulasi 20 <i>Reverberation Time (TR30)</i>	70
Gambar 4.36 Gambar simulasi 21 <i>Clarity (C50)</i>	71
Gambar 4.37 Gambar simulasi 22 <i>Sound Level</i>	71
Gambar 4.38 Gambar simulasi 23 <i>Reverberation Time (TR30)</i>	72
Gambar 4.39 Gambar simulasi 24 <i>Clarity (C50)</i>	72

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel besaran <i>Articulation Index</i> dengan <i>speech intelligibility</i>	15
Tabel 2.2 Tabel faktor tempat duduk dan kepadatan kapasitas terhadap akustik ruangan	24
Tabel 2.3 Tabel pembagian material akustik dan non material akustik	26
Tabel 3.1 Tabel tahap pengukuran <i>on site</i> menggunakan Sound Level Meter	38
Tabel 3.2 Tabel tahap pengukuran <i>full occupancy</i> menggunakan Sound Level Meter	39
Tabel 3.3 Tabel tahap pengukuran <i>articulation clarity</i> menggunakan bantuan <i>speaker</i>	40
Tabel 4.1 Material pelingkup ruang ibadah	53
Tabel 4.2 Kategori zonasi desibel pada pengukuran <i>post occupancy</i>	54
Tabel 4.3 Kategori zonasi desibel pada pengukuran <i>full occupancy</i>	56
Tabel 4.4 Kategori zonasi desibel pada pengukuran <i>articulation clarity</i>	57
Tabel 4.5 Tabel perbandingan before dan after akses ruang adisi, kondisi <i>post occupancy</i> 1 sumber suara (pendeta)	65
Tabel 4.6 Tabel perbandingan before dan after akses ruang adisi, kondisi <i>full occupancy</i> sumber suara (pendeta)	66
Tabel 4.7 Tabel perbandingan before dan after akses ruang adisi, kondisi <i>post occupancy</i> sumber suara pendeta + speaker	73
Tabel 4.8 Tabel perbandingan before dan after akses ruang adisi, kondisi <i>full occupancy</i> sumber suara pendeta + speaker	74
Tabel 5.1 Tabel kesimpulan objek studi terhadap parameter akustik	75

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Foto-foto suasana ruang ibadah GKI Kayu Putih	80
Lampiran 2: Foto-foto gambar kerja as-built versi lama GKI Kayu Putih	82
Lampiran 3: Foto-foto gambar kerja as-built versi <i>updated</i> GKI Kayu Putih	83



# BAB I

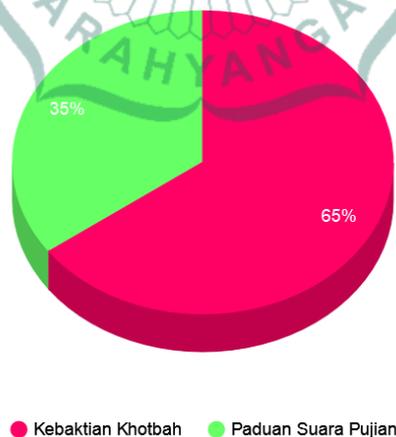
## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Gereja merupakan salah satu jenis tempat ibadah bagi umat Kristiani di dunia. Jenis gereja juga dibedakan untuk jemaat Kristen Katolik dengan Kristen Protestan, sehingga layout dalam untuk ibadah dan penunjang lainnya cukup berbeda. Kegiatan ibadah dalam gereja sangat berkesinambungan dengan elemen audial, baik dari penyampaian khotbah kepada jemaat yang hadir, serta iringan nyanyian dari paduan suara dan alat musik pada sesi pujian.

Aktivitas dalam satu sesi ibadah gereja pada umumnya diisi oleh kebaktian khotbah dan sesi pujian, baik murni nyanyian tanpa bantuan alat musik (akapela) ataupun beriringan dengan aransemn musik yang dipersiapkan. Perbandingan persentase durasi dalam satu sesi ibadah gereja berkisar 75:25 sampai 65:35 khotbah terhadap musik, tergantung berdasarkan pendeta / penatua yang memberikan khotbah pada sesi tersebut serta paduan suara resident atau tamu.

Perbandingan Aktivitas Inti Gereja



Gambar 1.1 Grafik perbandingan persentase aktivitas inti pada Gereja

Area aktivitas kebaktian GKI kayu putih memiliki ruang ibadah utama dan beberapa ruang ibadah adisi yang konek secara langsung kepada ruang utama dan sumber suara. Pada hari-hari tertentu seperti perayaan libur umat Kristiani yaitu Paskah, Natal,

dan sebagainya, untuk mengantisipasi kapasitas jemaat yang datang beribadah lebih banyak dari kapasitas biasanya, seluruh lantai dasar hingga teras gereja (yang sudah diteduhi oleh tenda) akan dipersiapkan tambahan kursi lipat. Namun dikarenakan kapasitas ini merupakan penyikapan akan tanggal-tanggal kebaktian khusus, demografi ini tidak dihitung sebagai kapasitas reguler, serta bantuan sistem speaker dan layar yang menunjukkan bahwa sumber suara murni dari ruang ibadah utama tidak mencapai area-area tersebut. Berdasarkan observasi sebagai jemaat dan testimoni beberapa jemaat lainnya, tidak semua lokasi tempat duduk jemaat baik di ruang ibadah utama maupun adisi dapat menerima / menangkap khotbah dengan baik.

Pada jadwal kebaktian gereja yang reguler, ruang yang digunakan jemaat hanya meliputi ruang ibadah utama serta balkon yang dapat diakses oleh tangga utama, dengan ruang adisi samping sebagai ruang *extension* menyikapi tambahan kapasitas yang diantisipasi jika ruang utama dan balkon sudah dipenuhi. Ketiga area ruangan ini yang saling memiliki sambungan satu sama lain memiliki posisi yang langsung nyambung memiliki pandangan tanpa batasan terhadap area altar, dimana pendeta akanewartakan kebaktiannya. Ruang bayi terletak pada bagian belakang ruang ibadah utama, namun seperti yang dinyatakan oleh nama ruangnya, fungsi ruang bayi adalah untuk mencegah suara bayi menangis yang dapat mengganggu jemaat lainnya, sehingga ruangan tersebut sudah dibatasi pintunya sehingga ruangan tersebut disediakan bantuan speaker tersendiri.

Di lantai dasar tepat di bawah ruang ibadah utama juga disediakan susunan kursi lipat sehingga ruangan tersebut juga dialih-fungsikan sebagai ruang ibadah lantai dasar yang memerlukan bantuan speaker dan layar proyektor karena tidak mendapat sambungan utama dari altar. Ruangan lantai dasar ini umumnya digunakan pada kebaktian pagi dan siang mengantisipasi kapasitas jemaat yang hadir lebih banyak dibandingkan dengan kebaktian sore, namun semenjak masa pandemi COVID-19 ini, pihak gereja menerapkan jadwal ibadah *hybrid* sehingga ruang bawah sementara waktu tidak dipergunakan dan diperbolehkan akses guna menerapkan protokol kesehatan yang sudah ditetapkan.

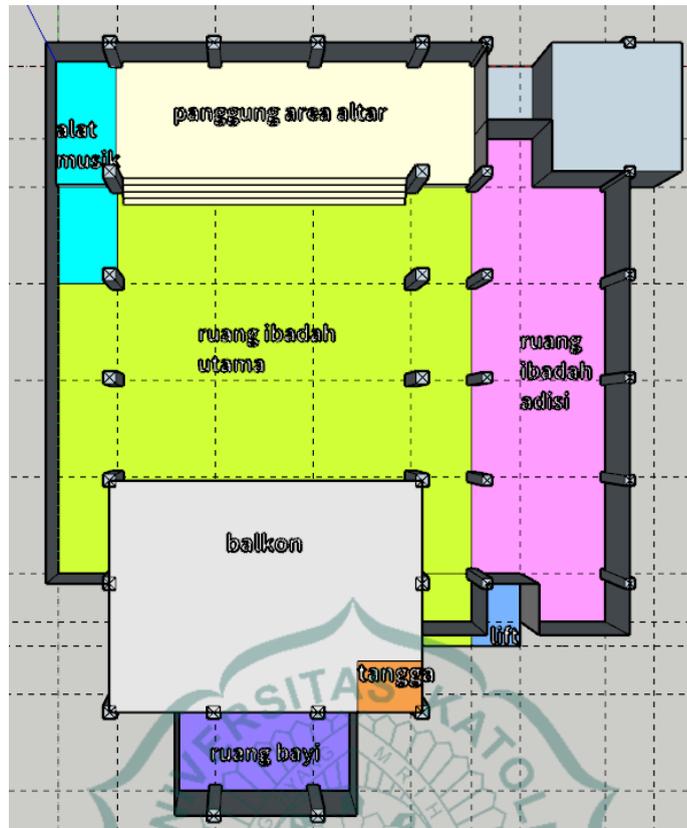
Fokus penelitian yang akan dijalankan tertuju pada sesi kebaktian khotbah karena aktivitas tersebut merupakan salah satu bagian inti dari kebaktian yang memiliki perbandingan durasi lebih besar. Lokasi objek studi utama hanya mencakup lantai 2, yakni lantai yang menampung ruang ibadah kebaktian inti, dari ruang utama, ruang adisi, hingga balkon.



Gambar 1.2 Foto GKI Kayu Putih  
Sumber: [maps.google.com](https://maps.google.com)



Gambar 1.3 Foto Layout Interior Ruang Ibadah GKI Kayu Putih  
Sumber: [gkikayuputih.or.id](https://gkikayuputih.or.id)



Gambar 1.4 Rekonstruksi Denah kasar Layout Ruang Ibadah GKI Kayu Putih via. SketchUp

## 1.2. Perumusan Masalah

GKI Kayu Putih berupaya memperluas ruang jemaat untuk beribadah dengan menambahkan ruangan-ruangan ibadah adisi yang terletak di sebelah ruang ibadah utama untuk mendukung penambahan kapasitas jemaat ibadah. Posisi dari ruang adisi ini berada tepat di sebelah ruang utama, serta balkoni yang berbentang sebagian dari baris belakang kursi jemaat. Posisi dari ruang-ruang tersebut membuat bentuk-bentuk yang sangat mempengaruhi akustik keseluruhan akan penyaluran sumber suara menuju seluruh ruang ibadah. Ruang tambahan lainnya yang digunakan pada saat hari kebaktian spesial seperti hari raya umat Kristiani tidak dihitung dikarenakan frekuensi penggunaannya yang tidak konstan, serta area-area tersebut sudah tidak mendapat audio murni dari sumber utama sehingga membutuhkan bantuan layar proyektor dan speaker.

Berdasarkan 5 parameter kualitas akustik, analisa pada beberapa ruangan ini akan dilakukan untuk menunjukkan penanganan tambahan jika diperlukan.

### **1.3. Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya, muncul beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah perubahan bentuk ruang dapat mempengaruhi parameter kualitas akustik pada kegiatan kebaktian dalam ruang ibadah utama dan adisi?
  - a. Bagaimana pengaruh perubahan bentuk ruang terhadap waktu dengung?
  - b. Apakah dampak dari penggunaan material yang diaplikasikan pada perubahan bentuk ruang?
2. Bagaimana pengaruh perubahan bentuk ruang terhadap kualitas akustik terhadap fungsi pidato?
3. Bagaimana perbandingan performa akustik pada ruang ibadah utama, ruang adisi, serta balkon?

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh perubahan bentuk ruang terhadap parameter kualitas akustik pada kegiatan kebaktian dalam ruang ibadah utama dan adisi
  - a. Pengaruh perubahan bentuk ruang terhadap waktu dengung ruang ibadah utama dan adisi
  - b. Dampak dari penggunaan material eksisting yang diaplikasikan pada perubahan bentuk ruang ibadah
2. Mengetahui pengaruh perubahan bentuk ruang terhadap kualitas akustik fungsi pidato
3. Mengetahui perbandingan performa akustik pada ruang ibadah utama, ruang adisi, serta balkon

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah pengetahuan tentang penerapan parameter kualitas akustik pada perubahan bentuk serta interior bangunan, terutama hubungan antara ruang ibadah utama dan adisi pada Gereja. Penelitian ini juga bermanfaat sebagai wawasan dan masukan kepada berbagai pihak yang terkait pada kepengurusan bangunan gereja GKI Kayu Putih akan potensi penyikapan akustik

tambahan jika diperlukan.

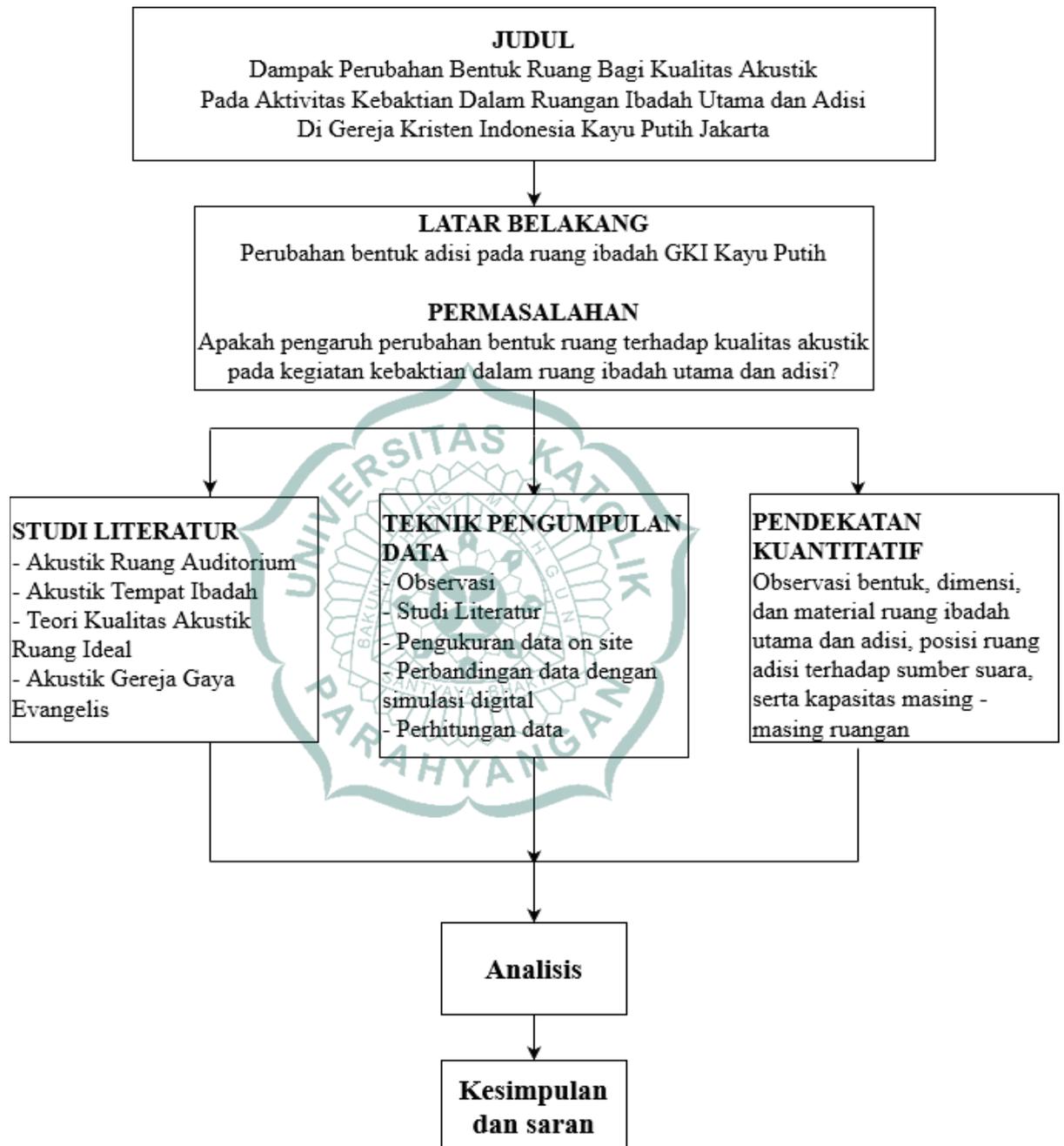
### **1.6. Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup penelitian dibatasi pada pembahasan sebagai berikut:

1. Lingkup pembahasan penelitian adalah aplikasi parameter akustik yang ada pada ruang ibadah utama serta adisi dari ruang ekspansi samping dan balkon.
2. Lingkup pembahasan penyikapan akustik tambahan sebagai optimalisasi pengalaman audial jemaat saat beribadah.



## 1.7. Kerangka Penelitian



Gambar 1.5 Kerangka Penelitian

