

**SKRIPSI - 45**

**PERANAN MATERIAL PELINGKUP RUANG  
TERHADAP OPTIMALISASI WAKTU  
DENGUNG RUANG IBADAH GEREJA SANTO  
GABRIEL BANDUNG**



**NAMA: TOMMY PUTRA**

**NPM: 2014420203**

**DOSEN PEMBIMBING :  
IR. MIMIE PURNAMA, M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI ARSITEKTUR**

**Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 4339/SK/BAN-  
PT/Akred/PT/XI/2017 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN  
Perguruan Tinggi No: 429/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2014**

**BANDUNG**

**2018**

**SKRIPSI 45**

**PERANAN MATERIAL PELINGKUP RUANG  
TERHADAP OPTIMALISASI WAKTU DENGUNG  
RUANG IBADAH GEREJA SANTO GABRIEL  
BANDUNG**



**NAMA : TOMMY PUTRA  
NPM : 2014420203**

**PEMBIMBING:**

**IR. MIMIE PURNAMA, MT**



**PENGUJI :  
IRMA SUBAGIO, ST., MT  
ARIANI MANDALA, ST., MT**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI ARSITEKTUR  
Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 4339/SK/BAN-  
PT/Akred/PT/XI/2017 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN Perguruan  
Tinggi No: 429/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2014**

**BANDUNG  
2018**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI

*(Declaration of Authorship)*



Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tommy Putra  
NPM : 2014420203  
Alamat : Jalan Ranca Bentang No.12, Cimbeuleuit, Bandung  
Judul Skripsi : Peranan Material Pelingkup Ruang terhadap Optimalisasi Waktu Dengung Ruang Ibadah Gereja Santo Gabriel 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 dikemudian 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, 14 November 2014

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Tommy Putra', is written over a horizontal line.

TOMMY PUTRA



## Abstrak

# PERANAN MATERIAL PELINGKUP RUANG TERHADAP OPTIMALISASI WAKTU DENGUNG RUANG IBADAH GEREJA SANTO GABRIEL BANDUNG

Oleh

Tommy Putra

NPM: 2014420203

Untuk mencapai kualitas akustik yang baik dari ruang gereja, dibutuhkan sejumlah persyaratan yang harus dipenuhi. Sejumlah persyaratan akustik dinilai berdasarkan parameter waktu dengung, kekerasan suara, pendifusian suara, cacat akustik, serta kebisingan. Masing-masing persyaratan tersebut dipenuhi dengan penerapan desain yang sesuai dan efektif. Salah satu parameter yang paling penting adalah waktu dengung. Dengung adalah bunyi berkepanjangan yang diakibatkan oleh pemantulan bunyi yang berturut-turut dalam ruang tertutup setelah sumber bunyi dihentikan. Setiap ruangan memiliki waktu dengung ideal yang berbeda-beda tergantung oleh fungsinya. Jika kekerasan suara pada suatu ruangan dikatakan cukup tetapi memiliki waktu dengung yang tinggi, maka suara tersebut tidak dapat terdengar dengan jelas. Itulah mengapa waktu dengung sangatlah penting dalam menentukan kenyamanan audial ruangan.

Dalam karya penelitian ini, penulis memilih objek Gereja Santo Gabriel Bandung, dimana fungsi utama bangunan tersebut adalah sebagai tempat ibadah umat Katolik, dimana umat (pengunjung) datang untuk mendengarkan khotbah dan menyanyikan pujian – pujian gerejawi. Pada penelitian sebelumnya, telah didapat bahwa waktu dengung untuk kejelasan suara bagi fungsi paduan suara dan pidato yang telah diukur tidak sesuai dengan standart akustik ruang yang optimal. Dalam standart waktu dengung yang berlaku, seharusnya waktu dengung yang optimal adalah 1,5 detik, sedangkan pada kondisi eksisting waktu dengung hanya 1,02 detik. Waktu dengung sebesar 1,02 ini tidak memenuhi standart baik bagi fungsi pidato maupun paduan suara. Waktu dengung yang terlalu pendek akan menyebabkan ruangan mati, sebaliknya waktu dengung yang panjang namun tidak berlebihan akan memberikan suasana hidup pada ruangan (Prasasto, 2007). Waktu dengung yang terlalu pendek ini juga membuat suasana kesakralan gereja yang sangat penting menjadi berkurang/hilang, padahal hal tersebut sangat penting untuk mendukung kesyahduan ibadah gereja. Maka dari itu tujuan penulisan penelitian ini kedepannya akan mencari tahu pemakaian material apa saja yang menyebabkan waktu dengung ruangan menjadi sangat minim dan memberikan beberapa alternatif material untuk mencapai waktu dengung yang optimal. Penelitian ini akan dilakukan dengan dua cara yaitu dengan simulasi numerik dengan rumus *Sabine* dan simulasi digital dengan *software Ecotect*.

**Kata-kata kunci:** Gereja Katolik Santo Gabriel Bandung, Akustik gereja, Waktu dengung, Material.



## ***Abstract***

# ***THE EFFECT OF MATERIAL IN ACHIEVING OPTIMAL REVERBERATION TIME IN SANTO GABRIEL BANDUNG CHURCH***

***By***

***Tommy Putra***

***NPM: 2014420203***

*In order to achieve good acoustic quality from the church room, a number of requirements must be qualified. A number of acoustic requirements are assessed based on reverberation time parameters, sound hardness, sound diffusion, acoustic defects, and noise. Each of these requirements is met by the application of an appropriate and effective design. One of the most important parameters is reverberation time. Buzzing is a prolonged sound caused by successive sound reflections in a closed space after the sound source is stopped. Each room has an ideal reverberation time that varies depending on its function. If the sound loudness in a room is said to be sufficient but has a high reverberation time, then the sound cannot be heard clearly. That's why reverberation time is very important in determining the audial comfort of a room.*

*In this research work, the author chose the object of the Church of St. Gabriel Bandung, where the main function of the building was as a Catholic place of worship, where the people (visitors) came to listen to sermons and sing church praises. In the previous study, it was found that reverberation time for sound clarity for choral and speech functions that have been measured was not in accordance with the optimal standard of room acoustics. In standard applicable reverberation time, the optimal reverberation time should be 1.5 seconds, while in the existing condition the reverberation time is only 1.02 seconds. This reverberation time of 1.02 does not meet standards for both speech and choir functions. This happens because the sound absorption is so large by the scoping material used in that room. Reverberation time that is too short will cause the room to die, otherwise a long but not excessive reverberation time will provide a living atmosphere in the room (Prasasto, 2007). This too short reverberation time also makes the church's sacred atmosphere less important / lost, even though it is very important to support the worship of the church. Therefore the purpose of writing this research in the future will be to find out the use of any material that causes minimal reverberation time and provides several alternative materials to achieve optimal reverberation time. This research will be conducted in two ways, namely by numerical simulation using Sabine formula and digital simulation with Ecotect software.*

***Key words:*** *Santo Gabriel Bandung Catholic Church, Church Acoustics, Reverberation Time, Material.*





## **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 kepustakaan 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 penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan kebaikan dan kasih setia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Segala proses yang Tuhan ijinkan terjadi sepanjang proses pembuatan tugas akhir ini telah penulis untuk dapat menjadi pribadi yang lebih baik. Penelitian ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir Fakultas Teknik Program Studi Arsitektur, Universitas Katolik Parahyangan. Selama proses penelitian berlangsung, penulis mendapatkan bimbingan, arahan, dukungan, dan saran. Untuk itu rasa terima kasih sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada:

- Dosen pembimbing, **Ibu Ir. Mimie Purnama, MT** atas saran, pengarahan, dan masukan yang telah diberikan serta berbagai ilmu yang sangat berharga.
- Dosen penguji **Ibu Irma Subagio, ST., MT.** dan **Ibu Ariani Mandala, ST., MT.** Yang telah memberikan masukan dan bimbingan yang diberikan.
- Pihak **Gereja Katolik Santo Gabriel, Bandung**, terutama **Bpk. Cacat**, atas izin, dukungan, dan bantuannya selama proses pengumpulan data, analisa hingga penyusunan skripsi ini selesai.

Akhir kata, terima kasih pembaca yang telah meluangkan waktu nya untuk membaca. Semoga skripsi ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan bagi kita semua. Selamat membaca.

Bandung, 26 November 2018

Tommy Putra



## DAFTAR ISI

Abstrak .....	i
<i>Abstract</i> .....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat .....	2
1.4. Objek Penelitian.....	3
1.5. Kerangka Penelitian .....	4
1.6. Sistematika Penyusunan .....	5
BAB II .....	7
LANDASAN TEORI .....	7
2.1. Akustik dalam Arsitektur .....	7
2.2. Arsitektural Akustik Gereja .....	8
2.3. Perilaku Bunyi .....	11
2.3.1. Pemantulan Bunyi ( <i>Reflection of Sound</i> ).....	12
2.3.2. Penyerapan Bunyi ( <i>Absorption of Sound</i> ) .....	13
2.3.3. Transmisi Bunyi ( <i>Transmission of Sound</i> ) .....	14
2.4. Persyaratan Akustik Ruang.....	15
2.4.1. Kekerasan (Loudness) yang Cukup.....	15
2.4.2. Energi Bunyi Terdistribusi Secara Merata dalam Ruang .....	22
2.4.3. Waktu Dengung yang Sesuai dengan Fungsi .....	23
2.4.4. Eliminasi Cacat Akustik dalam Ruang .....	24
2.4.5. Bebas Bising atau Getaran.....	31
2.5. Waktu Dengung .....	32
2.6. Material Akustik .....	37
	ix

2.6.1. Material Penyerap (Arbsorber).....	38
2.6.2. Material Pemantul (Reflektor).....	42
2.6.3. Material Penyebar (Diffuser).....	44
BAB III METODE PENELITIAN .....	47
3.1. Jenis Penelitian .....	47
3.2. Objek Penelitian .....	47
3.2.1. Lokasi dan Akses.....	47
3.2.2. Ruang Dalam .....	48
3.2.3. Elemen Pelingkup Ruang Dalam.....	48
3.3. Teknik Pengumpulan Data .....	55
3.3.1. Studi Literatur.....	55
3.3.2. Pengukuran Lapangan .....	55
3.4. Teknik Analisa Data .....	56
3.4.1. Parameter akustik ruang .....	56
3.4.2. Analisis Data Penelitian Berdasarkan Teori.....	56
3.5. Instrumen Penelitian .....	56
BAB IV.....	63
PEMBAHASAN.....	63
4.1. Perhitungan Waktu Dengung .....	63
4.2. Perhitungan Waktu dengung pada Alternatif Material.....	67
4.2.1. Alternatif 1.....	68
4.2.2. Alternatif 2.....	70
4.2.3. Alternatif 3.....	72
4.3. Pengujian Waktu Dengung pada Simulasi Digital .....	73
4.3.1. Alternatif 1.....	76
4.3.2. Alternatif 2.....	79
4.3.3. Alternatif 3.....	82
BAB V .....	91
KESIMPULAN DAN SARAN .....	91
5.1. Kesimpulan.....	91
5.1.1. Peranan Material Pelingkup Ruang terhadap Optimalisasi Waktu Dengung.....	91
5.1.2. Alternatif Material yang Tepat untuk Mendukung Waktu Dengung yang Optimal .....	92
5.2. Saran .....	92
DAFTAR PUSTAKA.....	95

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Kondisi Ruang Ibadah Gereja Katolik St. Gabriel .....	2
Gambar 1.2. Peta Letak Gereja Katolik Santo Gabriel Bandung .....	3
Gambar 1.3. Kerangka Penelitian .....	4
Gambar 2.1. Gereja Riola di Vergato 1968.....	9
Gambar 2.2. <i>Pulpit Canopy</i> .....	9
Gambar 2.3. Penggunaan <i>pulpit panopy</i> dan <i>slopped soffit</i> .....	10
Gambar 2.4. Berbagai pola refleksi pada bidang permukaan.....	12
Gambar 2.5. Hukum Pemantulan Bunyi .....	12
Gambar 2.6. Pemantulan Bunyi dalam Ruangan .....	13
Gambar 2.7. Perilaku Bunyi dalam Ruang.....	14
Gambar 2.8. <i>Reflection Sound Absorbtion and Sound Insulation</i> .....	15
Gambar 2.9. Pola penyebaran suara (Inverse-square Law).....	16
Gambar 2.10. Penaikan sumber bunyi dan pemiringan lantai area penonton .....	17
Gambar 2.11. Penempatan langit-langit pemantul .....	19
Gambar 2.12. Bentuk plafond paralel yang tidak dianjurkan.....	20
Gambar 2.13. Pemantulan yang dianjurkan .....	20
Gambar 2.14. Area sumbu longitudinal .....	21
Gambar 2.15. . Limit Lingkar area penonton yang dapat dijangkau pemain ( <i>act of command</i> ).....	22
Gambar 2.16. Alternatif desain untuk pendifusi bunyi .....	23
Gambar 2.17. Grafik dan rumus Sabine .....	24
Gambar 2.18. Cacat Akustik 1 hingga 4 .....	25
Gambar 2.19. Cacat Akustik yang ke 5.....	25
Gambar 2.20. Gema dari refleksi dinding .....	26
Gambar 2.21. <i>Long delayed reflection</i> .....	26
Gambar 2.22.. Selisih sumber bunyi dari plafon dan suara langsung .....	27
Gambar 2.23. Skema perhitungan selisih jarak tempuh antara Suara Langsung dengan berkas suara oantul (a+b).....	28
Gambar 2.24. Tabel kualitas pemantulan.....	28
Gambar 2.25. Pola desain balkon yang menyebabkan bayang-bayang bunyi .....	29
Gambar 2.26. Terjadinya cacat akustik daerah bayangan suara.....	29
Gambar 2.27. Pemusatan bunyi akibat bentukan bidang lengkung.....	30

Gambar 2.28. Gaung akibat permukaan bidang paralel.....	30
Gambar 2.29. Kemungkinan gaung pada dinding yang tidak sejajar.....	31
Gambar 2.30. Tabel tingkat kebisingan rata-rata. ....	32
Gambar 2.31. Diagram Waktu Dengung <i>Recomended</i> Fungsi Pidato dan Musik .....	33
Gambar 2.32. Diagram Waktu Dengung <i>Recomended</i> Fungsi Pidato .....	34
Gambar 2.33. Diagram Waktu Dengung <i>Recomended</i> Fungsi Musik .....	34
Gambar 2.34. Tabel Standart Waktu Dengung Gereja.....	35
Gambar 2.35. Diagram Waktu Dengung <i>Recomended</i> Fungsi ruang .....	35
Gambar 2.36..Pembagian Frekuensi dalam Bunyi.....	36
Gambar 2.37. Koefisien Arbsorpsi Rockwool Bungkus Kain .....	37
Gambar 2.38. Koefisien Arbsorpsi Rockwool Di Tutup Papan Perforasi.....	37
Gambar 2.39. Kecenderungan Penyerapan Mineral Wool Dalam Beberapa Perlakuan .....	39
Gambar 2.40. Mineral wool (kiri) dan mineral wool dengan penutup perforasi (kanan).....	39
Gambar 2 41. Kecenderungan penyerapan membrane.....	40
Gambar 2.42. Contoh panel akustik siap pakai .....	40
Gambar 2.43. <i>Rcb Reflector Panel</i> (kiri) dan <i>Reflector tile</i> (kanan) .....	42
Gambar 2.44. Fenomena penyebaran bunyi.....	44
Gambar 2.45. Perbandingan Skyline Dengan QRD Diffuser.....	45
Gambar 2. 46Perbandingan Koefisien Sebar Setiap Komposisi BAD (Binary Amplitude Diffsorber).....	46
Gambar 2.47. Contoh Penerapan BAD dan Skyline Diffuser dalam Desain Studio Mr. Arthur by Mystudio .....	46
Gambar 3.1. Peta Lokasi dan Akses.....	47
Gambar 3.2. Rencana Tapak Gereja Katolik Santo Gabriel Bandung .....	48
Gambar 3.3. Foto Gereja Katolik Santo Gabriel Bandung.....	49
Gambar 3.4. Foto Lantai Gereja Katolik Santo Gabriel Bandung .....	49
Gambar 3.5. Skema Pembagian Dinding A-F.....	50
Gambar 3.6. Tampak Dinding Bagian A.....	51
Gambar 3.7. Tampak Dinding Bagian E.....	51
Gambar 3.8. Tampak Dinding Bagian B.....	51
Gambar 3.9. Tampak Dinding Bagian D.....	52
Gambar 3.10. Tampak dan Foto Dinding Bagian C.....	52
Gambar 3.11. Posisi dan Jenis Jalusi Besi pada Dinding Bagian C.....	52
Gambar 3.12. Tampak dan Foto Dinding Bagian F.....	53



Gambar 3.13. Detail Jalusi Besi .....	53
Gambar 3.14. Detail Bata Kerawang .....	54
Gambar 3.15. Detail Pintu Kayu Berkisi – kisi.....	54
Gambar 3.16. Foto Plafon Ruang Ibadah dan Teras .....	55
Gambar 3.17. <i>Software Ecotect</i> .....	56
Gambar 3.18. Alur kerja <i>Ecotect</i> .....	58
Gambar 4.1. Perhitungan waktu dengung dengan <i>Sound Level Meter</i> .....	65
Gambar 4. 2. Diagram waktu dengung optimal .....	67
Gambar 4.3. Perhitungan waktu dengung dengan <i>Sound Level Meter</i> .....	68
Gambar 4.4. Ilustrasi 3D elemen yang yang diganti .....	68
Gambar 4.5. Ilustrasi 3D elemen yang yang diganti .....	70
Gambar 4.6. Ilustrasi 3D elemen yang yang diganti .....	72
Gambar 4.7. Visualisasi gereja pada <i>Software Ecotect</i> .....	74
Gambar 4.8. Hasil perhitungan waktu dengung <i>Software Ecotect</i> .....	74
Gambar 4.9. Hasil perhitungan waktu dengung <i>Software Ecotect</i> .....	75
Gambar 4.10. Diagram <i>Sound Rays</i> pada frekuensi 1000Hz .....	75
Gambar 4.11. Visualisasi gereja pada <i>Software Ecotect</i> .....	76
Gambar 4.12. Hasil perhitungan waktu dengung <i>Software Ecotect</i> .....	77
Gambar 4.13. Hasil perhitungan waktu dengung <i>Software Ecotect</i> .....	77
Gambar 4.14. Diagram <i>Sound Rays</i> pada frekuensi 1000Hz, Alternatif 1.....	78
Gambar 4.15. Perbandingan Diagram <i>Sound Rays</i> pada frekuensi 1000Hz (kiri kondisi eksisting kanan alternatif 1) .....	78
Gambar 4.16. Perbandingan Diagram <i>Sound Rays</i> pada frekuensi 1000Hz, Alternatif 1 pada delay waktu 50ms (kiri kondisi eksisting kanan alternatif 1).....	79
Gambar 4.17. Visualisasi gereja pada <i>Software Ecotect</i> .....	79
Gambar 4.18. Hasil perhitungan waktu dengung <i>Software Ecotect</i> .....	80
Gambar 4.19. Diagram <i>Sound Rays</i> pada frekuensi 1000Hz, Alternatif 2.....	80
Gambar 4.20. Diagram <i>Sound Rays</i> pada frekuensi 1000Hz, Alternatif 2.....	81
Gambar 4.21. Perbandingan Diagram <i>Sound Rays</i> pada frekuensi 1000Hz (kiri kondisi alternatif 1, kanan alternatif 2) .....	81
Gambar 4. 22. Perbandingan Diagram <i>Sound Rays</i> pada frekuensi 1000Hz, Alternatif 1 pada delay waktu 30ms (kiri kondisi eksisting kanan alternatif 2).....	81
Gambar 4.23. Visualisasi gereja pada <i>Software Ecotect</i> .....	82
Gambar 4.24. Hasil perhitungan waktu dengung <i>Software Ecotect</i> .....	83

Gambar 4.25. Diagram <i>Sound Rays</i> pada frekuensi 1000Hz, Alternatif 3.....	83
Gambar 4.26. Diagram <i>Sound Rays</i> pada frekuensi 1000Hz, Alternatif 3.....	84
Gambar 4.27. Perbandingan Diagram <i>Sound Rays</i> pada frekuensi 1000Hz (kiri alternatif 2, kanan alternatif 3) .....	84
Gambar 4. 28. Perbandingan Diagram <i>Sound Rays</i> pada frekuensi 1000Hz (kiri kondisi eksisting, kanan alternatif 3) .....	85
Gambar 4. 29. Hasil simulasi waktu dengung secara manual .....	85
Gambar 4. 30. Perolehan simulasi numerik dari beberapa alternatif .....	86
Gambar 4.31. Kenaikan waktu dengung simulasi numerik dalam persen .....	86
Gambar 4. 32. Hasil simulasi waktu dengung digital.....	87
Gambar 4.33. Perolehan simulasi numerik dari beberapa alternatif .....	87
Gambar 4.34. Kenaikan waktu dengung simulasi digital dalam persen.....	88
Gambar 4. 35. Perbandingan hasil simulasi numerik dan digital .....	88
Gambar 4.36. Perbandingan kenaikan hasil simulasi numerik dan digital dalam persen .....	89
Gambar 5. 1. Hasil simulasi waktu dengung secara digital.....	91

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1. Koefisien penyerapan material reflektor .....	42
Tabel 2.2. Koefisien penyerapan material reflektor .....	43
Tabel 4.1. Tabel luas bidang material .....	63
Tabel 4.2. Perhitungan waktu dengung manual .....	65
Tabel 4.3. Perhitungan waktu dengung berisi jemaat .....	66
Tabel 4.4. Perhitungan waktu dengung alternatif 1.....	69
Tabel 4.5. Perhitungan waktu dengung alternatif 2.....	71
Tabel 4.6. Perhitungan waktu dengung alternatif 3.....	73

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Data Koefisien Absorpsi Material Plafon Gypsum .....	97
Lampiran 2: Data Koefisien Absorpsi Material Plafon Berpori.....	97
Lampiran 3: Data Koefisien Absorpsi Material Dinding Plaster .....	98
Lampiran 4: Data Koefisien Absorpsi Material Dinding Roster.....	98
Lampiran 5: Data Koefisien Absorpsi Material Kaca Berat .....	99
Lampiran 6: Data Koefisien Absorpsi Material Kaca Jendela .....	99
Lampiran 7: Data Koefisien Absorpsi Material Beton Plaster.....	100
Lampiran 8: Data Koefisien Absorpsi Material Dinding Lipat Kayu .....	100
Lampiran 9: Data Koefisien Absorpsi Material Lantai Keramik .....	101
Lampiran 10: Data Koefisien Absorpsi Jemaat.....	101
Lampiran 11: Data Koefisien Absorpsi Material Bangku Kayu .....	102
Lampiran 12: Data Koefisien Absorpsi Material Kisi-kisi.....	102

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Gereja merupakan bangunan yang memiliki citra kesakralan dari Yang Maha Kuasa sehingga melalui elemen desain ruang, suasana kesakralan ini dapat terbentuk melalui proporsi ruang, pencahayaan, dan akustik. Gereja mempunyai karakteristik akustik yang unik karena gereja mempunyai 2 aktivitas yaitu *speech* dan musik. Kedua fungsi akustik ini sangat berkontradiksi dimana fungsi *speech* atau pidato membutuhkan waktu dengung atau *reverberation time* yang panjang (Sutanto, 2015) dan sebaliknya. Sehingga kedua fungsi akustik ini memerlukan penanganan yang berbeda.

Untuk mencapai kualitas akustik yang baik dari ruang gereja, dibutuhkan sejumlah persyaratan yang harus dipenuhi. Sejumlah persyaratan akustik dinilai berdasarkan parameter waktu dengung, kekerasan suara, pendifusian suara, cacat akustik, serta kebisingan. Masing-masing persyaratan tersebut dipenuhi dengan penerapan desain yang sesuai dan efektif. Salah satu parameter yang paling penting adalah waktu dengung. Dengung adalah bunyi berkepanjangan yang diakibatkan oleh pemantulan bunyi yang berturut-turut dalam ruang tertutup setelah sumber bunyi dihentikan. Setiap ruangan memiliki waktu dengung ideal yang berbeda-beda tergantung oleh fungsinya. Jika kekerasan suara pada suatu ruangan dikatakan cukup tetapi memiliki waktu dengung yang tinggi, maka suara tersebut tidak dapat terdengar dengan jelas. Itulah mengapa waktu dengung sangatlah penting dalam menentukan kenyamanan audial ruangan.

Dalam karya penelitian ini, penulis memilih objek Gereja Santo Gabriel Bandung, dimana fungsi utama bangunan tersebut adalah sebagai tempat ibadah umat Katolik, dimana umat (pengunjung) datang untuk mendengarkan khotbah dan menyanyikan pujian – pujian gerejawi. Pada penelitian sebelumnya, telah didapat bahwa waktu dengung untuk kejelasan suara bagi fungsi paduan suara dan pidato yang telah diukur tidak sesuai dengan standart akustik ruang yang optimal. Dalam standart waktu dengung yang berlaku, seharusnya waktu dengung yang optimal adalah 1,5 detik, sedangkan pada kondisi eksisting waktu dengung hanya 1,02 detik. Waktu dengung sebesar 1,02 ini tidak memenuhi standart baik bagi fungsi pidato maupun paduan suara. Hal ini terjadi karena terjadinya penyerapan suara yang begitu besar oleh material pelingkup yang digunakan diruang itu. Waktu dengung yang terlalu pendek akan menyebabkan ruangan mati, sebaliknya waktu dengung yang panjang namun tidak berlebihan akan memberikan suasana hidup pada ruangan (Prasasto, 2007). Waktu dengung yang terlalu pendek ini juga membuat suasana kesakralan gereja yang sangat penting menjadi

berkurang/hilang, padahal hal tersebut sangat penting untuk mendukung kesyahduan ibadah gereja. Maka dari itu tujuan penulisan penelitian ini kedepannya akan mencari tahu pemakaian material apa saja yang menyebabkan waktu dengung ruangan menjadi sangat minim dan memberikan beberapa alternatif material untuk mencapai waktu dengung yang optimal. Penelitian ini akan dilakukan dengan 2 cara yaitu dengan simulasi numerik dengan rumus *Sabine* dan simulasi digital dengan *software Ecotect*.



Gambar 1.1. Kondisi Ruang Ibadah Gereja Katolik St. Gabriel  
(Sumber: Google, 2017)

## 1.2. Perumusan Masalah

1. Bagaimana peranan material pelingkup ruang ibadah Gereja Santo Gabriel Bandung dalam mencapai waktu dengung yang optimal?
2. Alternatif jenis material apakah yang dapat diterapkan pada ruang ibadah Gereja Santo Gabriel Bandung untuk mencapai waktu dengung yang optimal?

## 1.3. Tujuan dan Manfaat

Penambahan dan studi mengenai performa akustik pada bangunan gereja ini ditujukan untuk:

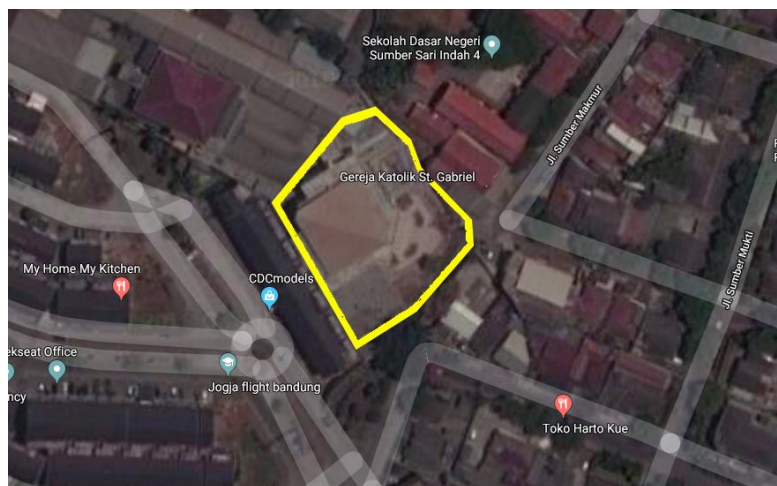
- Mengetahui kualitas akustik pada ruang ibadah Gereja Santo Gabriel Bandung ditinjau dari parameter kriteria waktu dengung yang optimal.
- Memberikan beberapa alternatif desain pemilihan material yang efektif untuk mencapai waktu dengung yang optimal.
- Mendukung metode perhitungan waktu dengung secara manual dengan rumus Sabine dan secara digital dengan *software Ecotect*.

Dengan demikian penelitian ini akan berguna untuk :

- Memberikan informasi mengenai performa akustik ruang ibadah gereja ini sehingga menjadi masukan kepada pengelola bangunan dalam menerapkan material akustik.
- Memberikan masukan dan referensi untuk meningkatkan akustik ruang ibadah bagi pengelola maupun pembangunan di masa yang akan datang.
- Memberikan masukan dan data bagi penelitian lain yang sejenis.

#### 1.4. Objek Penelitian

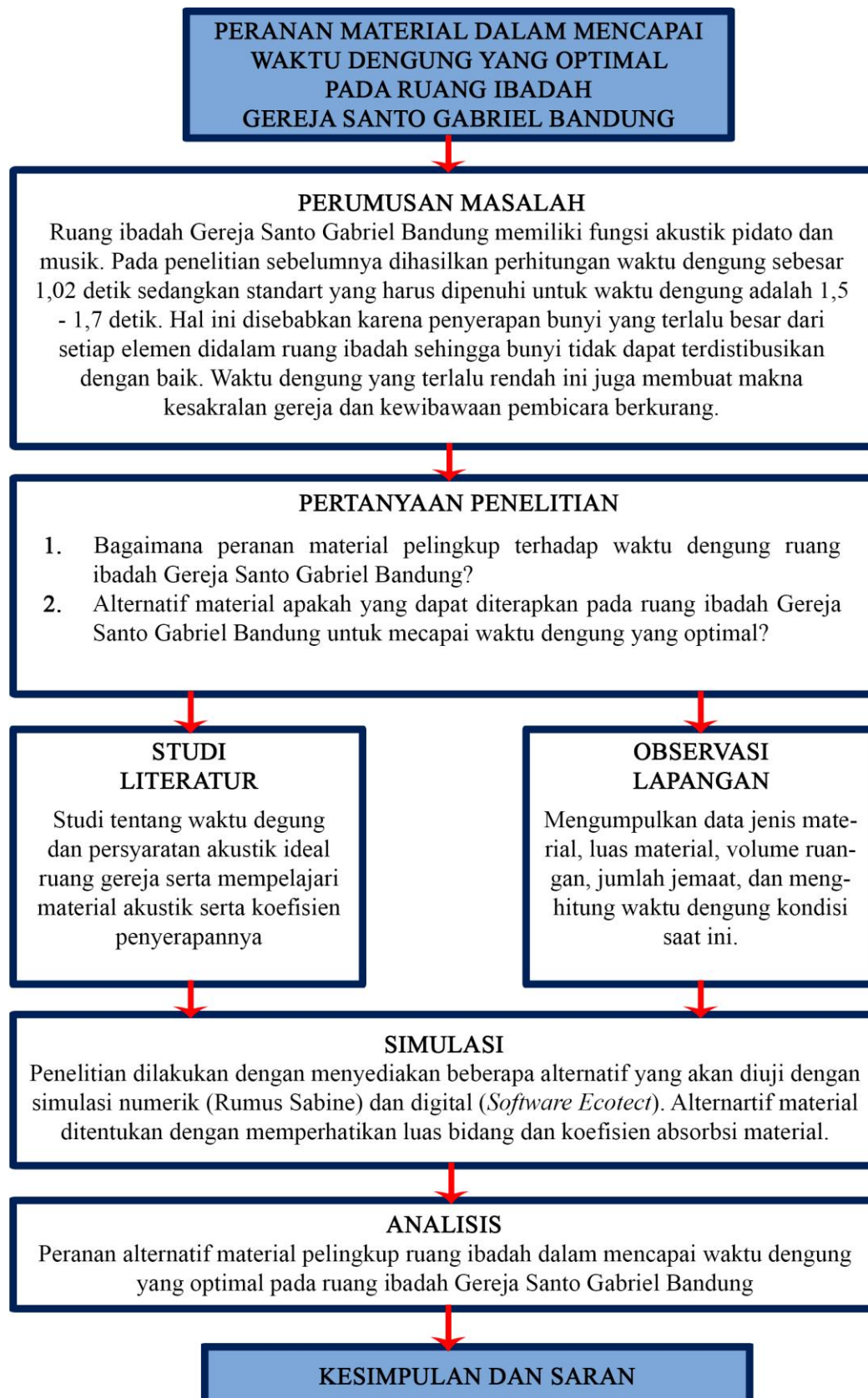
Objek yang dipilih untuk studi akustik pada penelitian kali ini adalah Gereja Katolik Santo Gabriel Bandung. Didirikan pada tahun 2016, gereja ini merupakan hasil dari inkulturasi gereja katolik di Indonesia pada era modern ini. Terletak di kawasan perumahan tepatnya di Jalan Sumber Makmur No. 4, Babakan, Bandung, gereja ini mampu menampung kurang lebih hingga 1000 jemaat.



Gambar 1.2. Peta Letak Gereja Katolik Santo Gabriel Bandung

(Sumber: Google Earth, 2018)

## 1.5. Kerangka Penelitian



Gambar 1.3. Kerangka Penelitian



## **1.6. Sistematika Penyusunan**

- Bab 1. Pendahuluan

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang pemilihan objek Gereja Katolik Santo Gabriel Bandung serta permasalahan yang kemudian akan diteliti. Selain itu terdapat juga tujuan dan sistematika dari penelitian.

- Bab 2. Landasan Teori

Berisi Teori- teori dan prinsip – prinsip yang telah dikemukakan sebelumnya oleh para ahli – ahli akustik terutama yang berkenaan dengan bidang arsitektur. Teori akustik yang digunakan merupakan Parameter akustik dan perilaku bunyi, dan juga teori singkat mengenai jenis-jenis material akustik. Teori –teori digunakan sebagai perbandingan dan dasar analisis dari penelitian ini.

- Bab 3. Metode Penelitian

Berisikan deskripsi mengenai objek yang di bahas khusus nya pada komponen material yang diteliti termasuk di dalamnya baik hasil pengamatan maupun hasil pengukuran. Di dalam nya juga teknik pengambilan dan analisa data.

- Bab 4. Analisa

Bab ini merupakan hasil dari pengukuran kekerasan suara dan respon impuls yang kemudian dihitung dan dibandingkan dengan kondisi maupun teori yang ada.

- Bab 5. Kesimpulan dan Saran

Bab ini merupakan hasil dari analisa dalam bentuk sebuah kalimat kesimpulan. Dari kesimpulan tersebut dapat ditarik juga saran bagi pihak pengelola Gereja Katolik Santo Gabriel Bandung dan juga penelitian sejenis.

