

**TATA AKUSTIK PADA *BALLROOM* DAN *MEETING ROOM*
HOTEL PASEBAN SENA KOTA PROBOLINGGO**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR
LABORATORIUM SAINS DAN TEKNOLOGI BANGUNAN**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**ADITA RONARIZKIA
NIM. 145060501111034**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**TATA AKUSTIK PADA *BALLROOM* DAN *MEETING ROOM*
HOTEL PASEBAN SENA KOTA PROBOLINGGO**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR
LABORATORIUM SAINS DAN TEKNOLOGI BANGUNAN**


Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



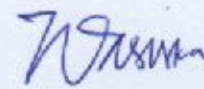
**ADITA RONARIZKIA
NIM. 145060501111034**

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen
pembimbing pada tanggal 12 Juli 2018

Mengetahui
Ketua Program Studi Sarjana Arsitektur


Ir. Heru Sufianto, M.Arch.St., Ph.D.
NIP. 19650218 199002 1 001

Dosen Pembimbing


Wasiska Iyati, ST., MT.
NIP. 201304 870504 2 001

*Teriring Ucapan Terima Kasih kepada:
Ayahanda dan Ibunda tercinta*


PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI, TESIS, ATAU DISERTASI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi/Tesis/Disertasi ini adalah asli dari pemikiran saya. tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah Skripsi/Tesis/Disertasi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi/Tesis/Disertasi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 12 Juli 2018

Mahasiswa,



Adita Ronarizkia

NIM. 145060501111034



UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM SARJANA



SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI

Nomor : 609/JUN10. F07.15/ITU/2018

Sertifikat ini diberikan kepada :

ADITA RONARIZKIA

Dengan Judul Skripsi :

**TATA AKUSTIK PADA BALLROOM DAN MEETING ROOM
HOTEL PASEBAN SENA KOTA PROBOLINGGO**

Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi $\leq 20\%$, dan dinyatakan Bebas dari Plagiasi pada tanggal **12 Juli 2018**

Ketua Jurusan Arsitektur



Dr. Eng. Herry Santosa, ST., MT
NIP. 19730525 200003 1 004

Ketua Program Studi S1 Arsitektur

Ir. Heru Sufianto, M.Arch, St., Ph.D
NIP. 19650218 199002 1 001



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN ARSITEKTUR

Jl. Mayjend Haryono No. 167 MALANG 65145 Indonesia
Telp. : +62-341-567486 ; Fax : +62-341-567486
<http://arsitektur.ub.ac.id> E-mail : arsftub@ub.ac.id

**LEMBAR HASIL
DETEKSI PLAGIASI SKRIPSI**

Nama : Adita Ronarizkia
NIM : 145060501111034
Judul Skripsi : Tata Akustik pada *Ballroom* dan *Meeting Room* Hotel
Paseban Sena Kota Probolinggo
Dosen Pembimbing : Wasiska Iyati, ST., MT.
Periode Skripsi : Semester Genap 2017-2018
Alamat Email : adita.aditarona@gmail.com

Tanggal	Deteksi Plagiasi ke-	Plagiasi yang terdeteksi (%)	Ttd Petugas Plagiasi
12 Juli 2018	1	2 %	
	2		
	3		

Malang, 12 Juli 2018

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Wasiska Iyati, ST., MT
NIP. 2013048705042001

Kepala Laboratorium
Dokumentasi Dan Tugas Akhir

Ir. Chairil Budiarto Amiuza, MSA
NIP.19531231 198403 1 009

Keterangan:

1. Batas maksimal plagiasi yang terdeteksi adalah sebesar 20%
2. Hasil lembar deteksi plagiasi skripsi dilampirkan bagian belakang setelah surat Pernyataan Orisinalitas dan Sertifikat Bebas Plagiasi

RINGKASAN

Adita Ronarizkia, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juni 2018, *Tata Akustik pada Ballroom dan Meeting Room Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo*, Dosen Pembimbing : Wasiska Iyati, ST., MT.

Pengamatan kondisi eksisting lapangan *Ballroom* dan *Meeting Room* Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo menunjukkan bahwa ruang pertemuan dan ruang rapat tersebut dibuat tanpa mempertimbangkan tata akustik didalamnya, seperti penggunaan bahan material yang cenderung keras (*hard material*) pada elemen pelingkup ruang dinding, plafond dan lantai. Hal ini menyebabkan kondisi akustik tidak memadai dan timbul adanya cacat akustik seperti waktu dengung yang berkepanjangan, hingga mengakibatkan pendengar merasa terganggu dan suara yang dihasilkan tidak jelas.

Hasil simulasi eksperimental menggunakan *software Ecotect Analysis 2011* menunjukkan bahwa penggunaan alternatif pelapis material *absorber* pada dinding dan lantai serta material *reflector* pada plafond yang paling optimal menurunkan waktu dengung (*reverberation time*) hingga memenuhi standart yaitu alternatif pelapis pada lantai menggunakan karpet tebal diatas lateks dan kombinasi pelapis dinding dengan *softboard* serta plafond dengan *plywood* untuk ruang *meeting room* saja. Sedangkan, alternatif penambahan bentuk yang paling optimal dan memenuhi standart yaitu dengan memberikan plafond bertrap dilapisi *plasterboard*. Alternatif tersebut dapat menurunkan nilai waktu dengung hingga 56.37 % untuk ruang *ballroom* dan 63.70 % untuk *meeting room*.

Selain optimal dalam kualitas akustik dan memenuhi standart yang telah ditentukan, seluruh alternatif tersebut dapat dipergunakan dengan baik dan praktis karena mampu mengadaptasi perubahan fungsi, kemudahan dalam pengerjaan, serta menghemat waktu, biaya, dan tenaga kerja dalam pemasangan maupun perawatan jangka panjang kedepannya.

Kata kunci : *ballroom, meeting room*, peningkatan kualitas akustik ruang, waktu dengung

SUMMARY

Adita Ronarizkia, Department of Architecture, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, June 2018, Acoustic system on Ballroom and Meeting Room Paseban Sena Hotel Probolinggo City, Academic Supervisor :Wasiska Iyati, ST., MT.

Based on observation of the existing Ballroom and Meeting Room Paseban Sena Hotel in Probolinggo City shows that rooms are build without considering acoustics system, such as using tend to hard materials on scoping element of the wall, plafond, and the floor. These caused the acoustic inadequate and appear deffect of a constant acoustic reverberation time, thus may caused the listener to be disturbed and producing unclear voices.

The result of experimental simulation by using software Ecotect Analysis 2011 shows that the used of an alternative absorber material on the wall and floor and reflector material on plafond that the most optimally reduce reverberation time until compatible to standart are by coating the floor using a thick carpet on latex and combination of wall's coverings with softboard and ceiling with plywood for meeting room only. While, an alternative of additional form at the most optimally condition and to fulfill the standart by given multilevel ceiling with plasterboard. Those alternatives could be decrease the value of reverberation time until 56.37% for the ballroom and 63.70% to meeting room.

Besides for an optimally in acoustic quality system and compatible to standart which has been specified, all of those alternatives can be used properly and practically because its adaptable to functional changes, easily applied, saving time, cost, and man power consuming of implementation and long term maintenance.

Keyword : ballroom, meetingroom, improvement of acoustic quality room, reverberation time

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Tata Akustik pada *Ballroom* dan *Meeting Room* Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo”. Shalawat serta salam juga penulis curahkan kepada Rasulullah SAW, keluarga, dan sahabatnya. Studi ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada pembaca akan tata akustik dan pengaruh material bangunan yang digunakan terhadap cacat akustik yang ditimbulkan pada *Ballroom* dan *Meeting Room* Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo.

Selanjutnya, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang membantu kelancaran penulisan skripsi ini, baik berupa dorongan moril maupun materil. Penulis yakin, tanpa adanya bantuan dan dukungan tersebut, sulit rasanya bagi penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Di samping itu, izinkan penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang Bapak Dr. Ir. Pitojo Tri Juwono, MT. yang telah memberikan izin untuk mengadakan penelitian, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini
2. Ketua Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya Bapak Dr. Eng. Herry Santosa, ST., MT. yang telah menyetujui pemilihan judul skripsi ini.
3. Mas Angga dan Mbak Fitri selaku manager dan perwakilan pihak Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo yang telah memberikan informasi lengkap dan memberikan izin untuk meneliti ruang *Ballroom* maupun *Meeting Room* Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo
4. Ibu Wasiska Iyati ST., MT. selaku dosen pembimbing yang penuh kesabaran membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Andika Citraningrum, ST., MT., M.Sc selaku dosen penguji I dan Ibu Eryani Nurma Yulita, ST., MT., M.Sc. selaku dosen penguji II yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun kedepannya dalam skripsi ini hingga terselesaikan dengan baik.
6. Orang tua penulis Mama dan Papa yang selalu mendukung, mendokakan, serta membantu dalam segi moril dan materil penulis demi kelancaran dan kemudahan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

7. Kakak kandung beserta kakak ipar Aulia Kurniawan, Anas Affandi, Sarah Rosalia, dan Veliana Ningrum yang telah membantu memberikan arahan dalam tahap penyelesaian skripsi ini.
8. Saudara ipar Mama Indah, Papa Haris, Hani, Ana, Nisa, dan Ded, yang selalu menyemangati ketika penulis sudah mulai lelah untuk mengerjakan skripsi ini.
9. Alief Muhammad selaku teman terdekat dan terspecial yang selalu mendukung, mendoakan, dan juga memberikan arahan yang baik dari awal pengerjaan skripsi hingga skripsi selesai.
10. Astri Felia Yuliati selaku teman yang memberikan arahan dan informasi mengenai akustik hingga penulis dapat lebih memahami serta dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
11. Teman-teman terdekat Medina, Lita, Puput, Acika, Salsa, Adel dan Nanda yang juga mendukung serta menyemangati agar tetap konsisten dan fokus dalam mengerjakan skripsi.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu oleh penulis.

Penulis menyadari bahwa studi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun selalu penulis harapkan demi kesempurnaan dan perbaikan skripsi ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membaca skripsi ini. Semoga bermanfaat.

Malang, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI	iii
LEMBAR HASIL DETEKSI PLAGIASI	iv
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xxvi
DAFTAR LAMPIRAN	xxxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Tujuan Masalah	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.7 Sistematika Pembahasan	5
1.8 Kerangka Pemikiran	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Definisi Ruang Pertemuan dan Ruang Rapat	8
2.1.1 Ruang Pertemuan.....	8
2.1.2 Ruang Rapat	10
2.2 Akustika Arsitektur	11
2.2.1 Sumber Bunyi atau Suara	12
2.2.2 Penghantar Bunyi atau Suara.....	14
2.2.3 Indera Pendengaran Manusia sebagai Penerima Bunyi.....	21
2.3 Perancangan Akustika Arsitektur untuk Ruang Pertemuan dan Ruang Rapat	21

2.3.1 Waktu Dengung (<i>Reverbratin Time</i>).....	22
2.3.2 Terbebas dari Cacat Akustik Ruang	24
2.3.3 Kreteria Perancangan Akustik Ruang Pertemuan dan Ruang Rapat.....	25
2.4 Metode Analisis Akustik Waktu Dengung pada Ruang	29
2.5 Penelitian Terdahulu	31
2.6 Kerangka Teori	34
BAB III METODE PENELITIAN	35
3.1 Metode Umum dan Tahapan Penelitian	35
3.1.1 Metode Umum	35
3.1.2 Tahapan Operasional Penelitian.....	36
3.2 Lokus dan Fokus Penelitian	36
3.2.1 Lokus Penelitian.....	36
3.2.2 Fokus Penelitian	37
3.3 Metode Pengumpulan Data	37
3.3.1 Data Primer.....	37
3.3.2 Data Sekunder	38
3.4 Variabel Penelitian	38
3.4.1 Variabel Bebas.....	38
3.4.2 Variabel Terikat.....	38
3.5 Metode Pengukuran	38
3.5.1 Pengukuran Tingkat Bising latar Belakang (<i>Background Noise Level</i>)	39
3.5.2 Pengukuran Tingkat Tekanan Bunyi	41
3.5.3 Pengukuran Waktu Dengung (<i>Reverberation Time</i>).....	43
3.6 Metode Analisis	44
3.7 Instrument Penelitian	46
3.8 Kerangka Penelitian	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Tinjauan Umum <i>Ballroom</i> dan <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo 42	49
4.2 Analisis Kondisi Eksisting Objek Penelitian	51
4.2.1 Pengamatan Visual	51
4.2.2 Pengukuran Lapangan	56

4.2.3 Pensimulasian	76
4.3 Perbandingan Hasil Pengukuran Lapangan dan Pensimulasian	88
4.4 Analisis Alternatif Rekomendasi Desain	90
4.4.1 Menambahkan Pelapis Material	91
4.4.2 Menambahkan Elemen Bentuk.....	99
4.5 Pensimulasian Alternatif Rekomendasi Desain	105
4.5.1 Simulasi Rekomendasi Alternatif-1	105
4.5.2 Simulasi Rekomendasi Alternatif-2	120
4.5.3 Simulasi Rekomendasi Alternatif-3	135
4.5.4 Simulasi Rekomendasi Alternatif-4	149
4.5.5 Simulasi Rekomendasi Alternatif-5	161
4.5.6 Simulasi Rekomendasi Alternatif-6	176
4.6 Analisis Perbandingan Hasil Simulasi	196
BAB V SIMPULAN	216
5.1 Kesimpulan	216
5.2 Saran	217
DAFTAR PUSTAKA	218
LAMPIRAN	219

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
Gambar 1.1	Kerangka Penelitian.....	7
Gambar 2.1.	(a) Denah <i>Ballroom Upper Floor</i> Aisawan Resort & Spa (b) <i>Ballroom</i> Aisawan Resort & Spa	8
Gambar 2.2	(a) Denah <i>Ballroom lantai satu</i> Hotel Paseban Sena Kota <i>Probolinggo</i> (b) Ruang <i>Ballroom</i> Hotel Paseban Sena Kota <i>Probolinggo</i>	9
Gambar 2.3	(a) Denah <i>Meeting Room Lower Floor</i> Aisawan Resort & Spa (b) Ruang Rapat pada Aisawan Resort & Spa	10
Gambar 2.4	(a) Denah <i>meeting room</i> lantai dua Hotel Paseban Sena Kota <i>Probolinggo</i> (b) <i>Meeting room</i> Hotel Paseban Sena Kota <i>Probolinggo</i>	11
Gambar 2.5	Elemen dasar akustik	12
Gambar 2.6	Lintasan Bunyi Langsung dan Bunyi Pantul	15
Gambar 2.7	Pemantulan yang terjadi pada elemen pembatas cembung, cekung, dan datar	15
Gambar 2.8	Karakteristik Penyerapan dari Material Berpori.....	16
Gambar 2.9	(a) <i>Soft-board</i> (b) Selimut Akustik (c) <i>Acoustics Tiles</i>	17
Gambar 2.10	Karakteristik Penyerapan dari Panel.....	17
Gambar 2.11	Karakteristik Rongga Penyerap	18
Gambar 2.12	Difraksi Bunyi pada Plafond dan Dinding Penghalang	20
Gambar 2.13	Difusor pada Plafond	20
Gambar 2.14	(a) Panel Difusor Kayu (b) Difusor Panel Tunggal <i>Schroeder</i> (c) Blok Difusor	21
Gambar 2.15	Standart Waktu Dengung	23
Gambar 2.16	Jangkauan rambat bunyi dengan berbagai tingkat frekuensi	25
Gambar 2.17	Perlakuan terhadap dinding belakang penonton	26
Gambar 2.18	(a) Karpet untuk Lantai (b) <i>Axminster Carpet</i>	27
Gambar 2.19	Skema <i>Sound System</i>	28
Gambar 2.20	Sistem Perletakan <i>Speaker</i> Terpusat	28

Gambar 2.21	Sistem Perletakan <i>Speaker</i> Terdistribusi.....	29
Gambar 2.22	Kerangka Teori	33
Gambar 3.1	Lokasi Objek Penelitian.....	35
Gambar 3.2	(a) <i>Ballroom</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo (b) <i>Meeting room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo.....	36
Gambar 3.3	Titik Pengukuran Bising Latar Belakang pada <i>Ballroom</i> Lantai 1 Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo.....	38
Gambar 3.4	Titik Pengukuran Bising Latar Belakang pada <i>Meeting Room</i> Lantai 2 <i>Mezzanine</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	39
Gambar 3.5	Titik pengukuran tingkat tekanan bunyi pada <i>ballroom</i> lantai satu Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	40
Gambar 3.6	Titik pengukuran tingkat tekanan bunyi pada <i>meeting room</i> lantai dua Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	41
Gambar 3.7	Meteran Bangunan	45
Gambar 3.8	<i>Sound Level Meter</i>	46
Gambar 3.9	Kerangka Penelitian	47
Gambar 4.1	(a) Kegiatan sosialisasi pada <i>ballroom</i> Hotel Paseban Sena, (b) Kegiatan resepsi pernikahan pada <i>ballroom</i> Hotel Paseban Sena, (c) Kegiatan seminar pada <i>meeting room</i> Hotel Paseban Sena, (d) Kegiatan rapat internal pada <i>meeting room</i> Hotel Paseban Sena.....	43
Gambar 4.2	Peta Kota Probolinggo Wilayah (RTRW) Kota Probolinggo Tahun 2012-2032	44
Gambar 4.3	Wilayah jalan Suroyo.....	44
Gambar 4.4	<i>Site plan</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	44
Gambar 4.5	Denah lantai satu <i>ballroom</i> Paseban Sena Kota Probolinggo.....	45
Gambar 4.6	Denah lantai dua <i>meeting room</i> Paseban Sena Kota Probolinggo...	46
Gambar 4.7	Analisis perambatan suara yang terjadi pada <i>ballroom</i> dan <i>meeting room</i> Hotel Paseban Sena.....	48
Gambar 4.8	Zonasi tiap material (a) Bidang dinding bata <i>finishing</i> plester dan cat (b) Bidang keramik 60 x 60 cm (c) Bidang kolom beton (d) Bidang plafond gypsum (e) Jendela dan pintu kusen kayu dan kaca <i>single glass</i>	49
Gambar 4.9	Area yang diukur pada <i>ballroom</i> lantai satu	50

Gambar 4.10	Area yang diukur pada <i>meeting room</i> lantai dua	55
Gambar 4.11	Letak titik ukur pada <i>ballroom</i> lantai satu	56
Gambar 4.12	Letak titik ukur pada <i>meeting room</i> lantai dua	56
Gambar 4.13	Proses pengukuran (a) <i>Sound level meter</i> (b) Pencatatatan hasil pengukuran (c) Kegiatan pengukuran pada tiap titik	57
Gambar 4.14	Hasil pengukuran <i>background noise level</i> pada <i>ballroom</i> lantai satu	57
Gambar 4.15	Hasil pengukuran <i>background noise level</i> pada <i>meeting room</i> lantai dua.....	58
Gambar 4.16	Grafik hasil pengukuran <i>background noise level</i> pada <i>ballroom</i> dan <i>meeting room</i>	58
Gambar 4.17	Analisis hasil pengukuran <i>background noise level</i> pada <i>ballroom</i> ..	59
Gambar 4.18	Analisis hasil pengukuran <i>background noise level</i> pada <i>meeting room</i>	60
Gambar 4.19	Analisis pengaruh ruang luar terhadap tingkat bunyi dan bising latar belakang pada <i>layout plan Ballroom</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	61
Gambar 4.20	Analisis pengaruh ruang luar terhadap tingkat bunyi latar belakang pada potongan Kawasan A-A' Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo.....	62
Gambar 4.21	Analisis pengaruh ruang luar terhadap tingkat bunyi latar belakang pada potongan kawasan B-B' Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo.....	62
Gambar 4.22	Titik pengukuran tingkat tekanan bunyi pada <i>ballroom</i> dan <i>meeting room</i>	63
Gambar 4.23	Hasil pengukuran distribusi tingkat tekanan bunyi pada <i>ballroom</i> ..	64
Gambar 4.24	Hasil pengukuran distribusi tingkat tekanan bunyi pada <i>meeting room</i>	65
Gambar 4.25	Analisis hasil tingkat tekanan bunyi pada <i>ballroom</i>	66
Gambar 4.26	Analisis hasil tingkat tekanan bunyi pada <i>meeting room</i>	67
Gambar 4.27	Grafik waktu dengung pada <i>ballroom</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo.....	72
Gambar 4.28	Grafik waktu dengung pada <i>meeting room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	72

Gambar 4.29	Analisis hasil perhitungan numerik waktu dengung (<i>reverbration time</i>) (a) <i>ballroom</i> (b) <i>meeting room</i>	73
Gambar 4.30	Klasifikasi material kondisi eksisting dalam pensimulasian.....	74
Gambar 4.31	Pengaturan simulasi pada <i>ballroom</i> meliputi sudut dan jumlah sebaran	75
Gambar 4.32	Hasil simulasi pantulan bunyi <i>animated rays</i> pada denah.....	75
Gambar 4.33	Hasil simulasi pantulan bunyi <i>animated rays</i> pada <i>ballroom</i> tampak samping	76
Gambar 4.34	Pengaturan simulasi pada <i>ballroom</i> meliputi sudut dan jumlah sebaran	76
Gambar 4.35	Hasil simulasi pantulan bunyi pada <i>ballroom</i> tampak atas.....	77
Gambar 4.36	Analisis hasil simulasi pantulan bunyi <i>animated rays</i> pada <i>meeting room</i> (a) Pantulan pada elemen pelingkup bagian depan (b) Pantulan pada elemen pelingkup bagian belakang	78
Gambar 4.37	Analisis hasil simulasi pantulan bunyi <i>animated rays</i> pada <i>ballroom</i> tampak atas.....	79
Gambar 4.38	Analisis hasil simulasi pantulan bunyi <i>animated rays</i> pada <i>ballroom</i> tampak samping.....	80
Gambar 4.39	Analisis hasil simulasi pantulan bunyi <i>animated rays</i> pada <i>meeting room</i> tampak atas	81
Gambar 4.40	Analisis hasil simulasi pantulan bunyi <i>animated rays</i> bagian depan pada <i>meeting room</i>	81
Gambar 4.41	Analisis hasil simulasi pantulan bunyi <i>animated rays</i> bagian belakang pada <i>meeting room</i>	82
Gambar 4.42	Pengaturan simulasi <i>reverberation time</i> pada <i>ballroom</i> meliputi jumlah tempat duduk dan jenis zona.....	83
Gambar 4.43	Grafik hasil simulasi <i>reverberation time</i> pada <i>ballroom</i>	83
Gambar 4.44	Nilai waktu dengung hasil simulasi pada <i>ballroom</i>	83
Gambar 4.45	Pengaturan simulasi <i>reverberation time</i> pada <i>meeting room</i> meliputi jumlah tempat duduk dan jenis zona	84
Gambar 4.46	Grafik hasil simulasi <i>reverberation time</i> pada <i>meeting room</i>	84
Gambar 4.47	Nilai waktu dengung hasil simulasi pada <i>meeting room</i>	84
Gambar 4.48	Grafik nilai waktu dengung hasil simulasi pada <i>ballroom</i>	85
Gambar 4.49	Grafik nilai waktu dengung hasil simulasi pada <i>meeting room</i>	85
Gambar 4.50	Alternatif rekomendasi desain pada dinding <i>ballroom</i>	89

Gambar 4.51	Alternatif rekomendasi desain pada dinding <i>meeting room</i>	90
Gambar 4.52	Analisis alternatif rekomendasi desain pada denah <i>ballroom</i>	91
Gambar 4.53	Analisis alternatif rekomendasi desain pada denah <i>meeting room</i> ..	91
Gambar 4.54	Alternatif rekomendasi desain pada <i>Ballroom</i> dan <i>meeting room</i> dengan pelapis baru pada dinding.....	93
Gambar 4.55	Analisis rekomendasi desain pada plafond <i>ballroom</i> dan <i>meeting room</i>	94
Gambar 4.56	Alternatif rekomendasi desain pada <i>Ballroom</i> dan <i>meeting room</i> dengan pelapis baru pada plafond.....	94
Gambar 4.57	Analisis rekomendasi desain pada lantai <i>ballroom dan meeting room</i>	95
Gambar 4.58	Alternatif rekomendasi desain pelapis pada lantai <i>ballroom dan meeting room</i>	95
Gambar 4.59	Alternatif rekomendasi desain kombinasi material absorber dan reflektor.....	96
Gambar 4.60	Rekomendasi desain penambahan elemen pada dinding pada lantai <i>ballroom dan meeting room</i>	97
Gambar 4.61	Detail elemen tambahan pada dinding	98
Gambar 4.62	Spesi dinding bergerigi dengan konsep <i>air-gap</i>	98
Gambar 4.63	Rekomendasi desain penambahan elemen gantung pada plafond di <i>ballroom</i>	99
Gambar 4.64	Rekomendasi desain penambahan elemen gantung pada plafond di <i>meeting room</i>	101
Gambar 4.65	Grafik hasil simulasi <i>reverberation time</i> pada <i>ballroom</i> menggunakan karpet pada bahan berserat bermineral	104
Gambar 4.66	Nilai waktu dengung hasil simulasi pada <i>ballroom</i> menggunakan karpet pada bahan berserat bermineral.....	104
Gambar 4.67	Grafik hasil simulasi <i>reverberation time</i> pada <i>meeting room</i> menggunakan karpet pada bahan berserat bermineral	104
Gambar 4.68	Nilai waktu dengung hasil simulasi pada <i>ballroom</i> menggunakan karpet pada bahan berserat bermineral.....	105
Gambar 4.69	Grafik perbandingan antara simulasi konsisi eksisting alternatif dengan pelapis dinding material karpet tebal bermineral pada <i>ballroom</i>	106

Gambar 4.70	Grafik perbandingan antara simulasi konsisi eksisting dengan alternatif pelapis dinding material karpet tebal bermineral pada <i>meeting room</i>	107
Gambar 4.71	Nilai waktu dengung hasil simulasi pada <i>ballroom</i> menggunakan Papan Serat Tatal Kayu	107
Gambar 4.72	Nilai waktu dengung hasil simulasi pada <i>ballroom</i> menggunakan material pelapis dinding papan serat tatal kayu	108
Gambar 4.73	Grafik hasil simulasi <i>reverberation time</i> pada <i>meeting room</i> menggunakan papan serat tatal kayu	108
Gambar 4.74	Nilai waktu dengung hasil simulasi pada <i>meeting room</i> dengan material papan serat tatal kayu.....	108
Gambar 4.75	Grafik perbandingan antara simulasi konsisi eksisting alternatif dengan pelapis dinding material papan serat tatal kayu pada <i>ballroom</i>	109
Gambar 4.76	Grafik perbandingan antara simulasi konsisi eksisting dengan alternatif pelapis dinding material papan serat tatal kayu pada <i>meeting room</i>	110
Gambar 4.77	Hasil rekomendasi desain penambahan lapisan material dinding <i>softboard</i> pada <i>ballroom</i>	111
Gambar 4.78	Data hasil rekomendasi desain penambahan lapisan material dinding <i>softboard</i> pada <i>ballroom</i>	111
Gambar 4.79	Hasil rekomendasi desain penambahan lapisan material dinding <i>softboard</i> pada <i>meeting room</i>	112
Gambar 4.80	Data hasil rekomendasi desain penambahan lapisan material dinding <i>softboard</i> pada <i>meeting room</i>	112
Gambar 4.81	Grafik perbandingan antara simulasi konsisi eksisting alternatif dengan pelapis dinding material papan serat tatal kayu pada <i>ballroom</i>	113
Gambar 4.82	Grafik perbandingan antara simulasi konsisi eksisting dengan alternatif pelapis dinding material papan serat tatal kayu pada <i>meeting room</i>	114
Gambar 4.83	Perbandingan dari masing-masing alternatif material pelapis dinding <i>ballroom</i>	115
Gambar 4.84	Perbandingan dari masing-masing alternatif pelapis material dinding pada <i>meeting room</i>	116
Gambar 4.85	Potongan detail alternatif satu pelapis dinding <i>softboard</i> (a) Potongan A-A' (b) Potongan B-B'	117

Gambar 4.86	Perspektif Visualisasi 3D pada <i>Ballroom</i> setelah diberikan pelapis material <i>softboard</i> pada dinding.....	117
Gambar 4.87	Perspektif Visualisasi 3D pada <i>Meeting Room</i> setelah diberikan pelapis material <i>softboard</i> pada dinding	118
Gambar 4.88	Hasil rekomendasi desain <i>Ballroom</i> penambahan lapisan material <i>plywood</i>	118
Gambar 4.89	Data hasil rekomendasi desain penambahan lapisan material <i>plywood</i> pada plafond <i>ballroom</i>	119
Gambar 4.90	Hasil rekomendasi desain penambahan lapisan material <i>plywood</i> pada plafond <i>meeting room</i>	119
Gambar 4.91	Data hasil rekomendasi desain material <i>plywood</i> pada plafond <i>meeting room</i>	119
Gambar 4.92	Grafik perbandingan antara simulasi konsisi eksisting alternatif dengan pelapis plafond material <i>plywood</i> pada <i>ballroom</i>	120
Gambar 4.93	Grafik perbandingan antara simulasi konsisi eksisting dengan alternatif pelapis plafond material <i>plywood</i> pada <i>meeting room</i> ...	121
Gambar 4.94	Hasil rekomendasi desain penambahan lapisan material <i>plesterboard</i> pada plafond <i>ballroom</i>	122
Gambar 4.95	Data hasil rekomendasi desain penambahan lapisan material <i>plesterboard</i> pada plafond <i>ballroom</i>	122
Gambar 4.96	Hasil rekomendasi desain penambahan lapisan material <i>plesterboard</i> pada plafond <i>meeting room</i>	123
Gambar 4.97	Data hasil rekomendasi desain penambahan lapisan material <i>plesterboard</i> pada plafond <i>meeting room</i>	123
Gambar 4.98	Grafik perbandingan antara simulasi konsisi eksisting alternatif dengan pelapis plafond material <i>plywood</i> pada <i>ballroom</i>	124
Gambar 4.99	Grafik perbandingan antara simulasi konsisi eksisting dengan alternatif pelapis plafond material <i>plasterboard</i> pada <i>meeting room</i>	125
Gambar 4.100	Hasil rekomendasi desain <i>Ballroom</i> penambahan lapisan material plaster pada bilah papan	126
Gambar 4.101	Data hasil rekomendasi desain penambahan lapisan material plaster pada bilah papan pada plafond <i>ballroom</i>	126
Gambar 4.102	Hasil rekomendasi desain penambahan lapisan material <i>plaster</i> pada papan bilah pada plafond <i>meeting room</i>	126
Gambar 4.103	Data hasil rekomendasi desain material plaster papan bilah pada plafond <i>meeting room</i>	127

Gambar 4.104	Grafik perbandingan antara simulasi kondisi eksisting alternatif dengan pelapis plafond material plaster pada papan bilah pada <i>ballroom</i>	128
Gambar 4.105	Grafik perbandingan antara simulasi kondisi eksisting dengan alternatif pelapis plafond <i>meeting room</i> material plaster pada bilah papan	129
Gambar 4.106	Perbandingan dari masing-masing alternatif material plafond pada <i>ballroom</i>	130
Gambar 4.107	Perbandingan dari masing-masing alternatif material plafond <i>meeting room</i>	131
Gambar 4.108	Potongan detail alternatif satu pelapis plafond berupa <i>plywood</i> (a) Potongan A-A' (b) Potongan B-B'	131
Gambar 4.109	Perspektif Visualisasi 3D pada <i>Ballroom</i> setelah diberikan pelapis material <i>plywood</i> pada plafond	132
Gambar 4.110	Perspektif Visualisasi 3D pada <i>Meeting Room</i> setelah diberikan pelapis material <i>plywood</i> pada plafond	132
Gambar 4.111	Hasil rekomendasi desain penambahan lapisan material Karpet Berat di atas Karpet Busa pada lantai <i>Ballroom</i>	134
Gambar 4.112	Data hasil rekomendasi desain penambahan material Karpet Berat di atas Karpet Busa pada lantai <i>Ballroom</i>	134
Gambar 4.113	Hasil rekomendasi desain penambahan lapisan material Karpet Berat di atas Karpet Busa pada lantai <i>meeting room</i>	134
Gambar 4.114	Data hasil rekomendasi penambahan material Karpet Berat diatas Karpet Busa pada lantai <i>Meeting Room</i>	135
Gambar 4.115	Grafik perbandingan antara simulasi kondisi eksisting alternatif dengan pelapis lantai material karpet tebal di atas busa pada <i>ballroom</i>	135
Gambar 4.116	Hasil rekomendasi desain penambahan lapisan material Karpet Berat di atas Lateks pada lantai <i>Ballroom</i>	137
Gambar 4.117	Data hasil rekomendasi penambahan material Karpet Berat di atas lateks pada lantai <i>Ballroom</i>	137
Gambar 4.118	Hasil rekomendasi desain penambahan lapisan material Karpet Berat di atas Karpet Lateks tak berpori pada <i>meeting room</i>	138
Gambar 4.119	Data hasil rekomendasi desain penambahan material Karpet Berat di atas Lateks pada lantai <i>Meeting Room</i>	138
Gambar 4.120	Grafik perbandingan antara simulasi kondisi eksisting alternatif dengan pelapis lantai material karpet di atas lateks pada <i>ballroom</i>	139

Gambar 4.121	Grafik perbandingan antara simulasi kondisi eksisting dengan alternatif pelapis lantai karpet tebal di atas lateks tak berpori pada <i>meeting room</i>	140
Gambar 4.122	Hasil grafik alternatif rekomendasi desain penambahan lapisan material Karpet ruang dalam- luar dalam <i>Ballroom</i>	141
Gambar 4.123	Data hasil simulasi menggunakan alternatif karpet ruang dalam pada lantai <i>ballroom</i>	141
Gambar 4.124	Hasil grafik alternatif rekomendasi desain penambahan lapisan material Karpet ruang dalam- luar pada lantai <i>meeting room</i>	141
Gambar 4.125	Data hasil simulasi alternatif karpet ruang dalam yang diterapkan dalam lantai <i>meeting room</i>	142
Gambar 4.126	Grafik perbandingan antara simulasi kondisi eksisting alternatif dengan pelapis lantai material karpet ruang luar-dalam pada <i>ballroom</i>	143
Gambar 4.127	Grafik perbandingan antara simulasi kondisi eksisting dengan alternatif pelapis lantai karpet ruang luar-dalam pada <i>meeting room</i>	144
Gambar 4.128	Perbandingan dari masing-masing alternatif material lantai pada <i>Ballroom</i>	145
Gambar 4.129	Perbandingan dari masing-masing alternatif material lantai pada <i>Meeting room</i>	145
Gambar 4.130	Potongan detail alternatif satu lantai karpet tebal di atas lateks tak berpori (a) Potongan A-A' (b) Potongan B-B'	146
Gambar 4.131	Perspektif Visualisasi 3D pada <i>Ballroom</i> setelah diberikan pelapis material karpet di atas lateks tak berpori pada lantai	146
Gambar 4.132	Perspektif Visualisasi 3D pada <i>Meeting Room</i> setelah diberikan pelapis material karpet di atas lateks tak berpori pada lantai	147
Gambar 4.133	Hasil Pensimulasian pelapis dinding menggunakan <i>softboard</i> dan plafond <i>Plywood</i> pada <i>Ballroom</i>	148
Gambar 4.134	Data Hasil Pensimulasian pelapis dinding menggunakan <i>softboard</i> dan plafond <i>Plywood</i> pada <i>Ballroom</i>	148
Gambar 4.135	Hasil Pensimulasian pelapis dinding menggunakan <i>softboard</i> dan plafond <i>Plywood</i> pada <i>Meeting Room</i>	149
Gambar 4.136	Data Hasil Pensimulasian pelapis dinding menggunakan <i>softboard</i> dan plafond <i>Plywood</i> pada <i>Meeting Room</i>	149
Gambar 4.137	Grafik perbandingan antara simulasi kondisi eksisting alternatif kombinasi pelapis dinding <i>softboard</i> dengan plafond <i>plywood</i> pada <i>ballroom</i>	150

Gambar 4.138	Grafik perbandingan antara simulasi konsisi eksisting dengan alternatif pelapis lantai karpet ruang luar-dalam pada <i>meeting room</i>	151
Gambar 4.139	Hasil Pensimulasian pelapis lantai menggunakan Karpet di atas Lateks dan plafond <i>Plywood</i> pada <i>Ballroom</i>	152
Gambar 4.140	Data Hasil Pensimulasian pelapis lantai menggunakan Karpet di atas Lateks dan plafond <i>Plywood</i> pada <i>Ballroom</i>	152
Gambar 4.141	Hasil Pensimulasian pelapis lantai menggunakan Karpet di atas Lateks dan plafond <i>Plywood</i> pada <i>Meeting Room</i>	153
Gambar 4.142	Data Hasil Pensimulasian pelapis lantai menggunakan Karpet di atas Lateks dan plafond <i>Plywood</i> pada <i>Meeting Room</i>	153
Gambar 4.143	Grafik perbandingan antara simulasi dengan alternatif kombinasi pelapis lantai karpet di atas lateks denagan plafond <i>plywood</i> pada <i>ballroom</i>	154
Gambar 4.144	Grafik perbandingan antara eksisting dengan alternatif pelapis lantai karpet di atas ateks dan <i>plywood</i> pada plafond <i>meeting room</i>	155
Gambar 4.145	Perbandingan dari masing-masing alternatif material lantai pada <i>Ballroom</i>	156
Gambar 4.146	Perbandingan dari masing-masing alternatif kombinasi pada <i>Meeting room</i>	157
Gambar 4.147	Potongan detail alternatif kombinasi dinding <i>softboard</i> dengan plafond <i>plywood</i> (a) Potongan A-A' (b) Potongan B-B'	157
Gambar 4.148	Perspektif Visualisasi 3D pada <i>Ballroom</i> setelah diberikan pelapis kombinasi dinding <i>softboard</i> dan plafond <i>plywood</i>	158
Gambar 4.149	Perspektif Visualisasi 3D pada <i>Meeting Room</i> setelah diberikan pelapis kombinasi dinding <i>softboard</i> dan plafond <i>plywood</i>	158
Gambar 4.150	Visualisasi konsep dinding bertrap	159
Gambar 4.151	Hasil Pensimulasian bentuk dinding bergerigi dengan pelapis <i>perforated mineral fiberboard</i> pada <i>ballroom</i>	159
Gambar 4.152	Data Pensimulasian bentuk dinding bergerigi dengan pelapis <i>perforater mineral fiberboard</i> pada <i>ballroom</i>	160
Gambar 4.153	Hasil Pensimulasian bentuk dinding bergerigi dengan pelapis <i>perforater mineral fiberboard</i> pada <i>meeting room</i>	160
Gambar 4.154	Hasil Pensimulasian bentuk dinding bergerigi dengan pelapis <i>perforater mineral fiberboard</i> pada <i>meeting room</i>	161

Gambar 4.155	Grafik perbandingan antara simulasi kondisi eksisting alternatif penambahan bentuk dinding bergerigi lapis <i>perforated mineral fiberboard</i>	162
Gambar 4.156	Grafik perbandingan antara simulasi kondisi eksisting dan alternatif penambahan bentuk dinding bergerigi lapis <i>perforated mineral fiberboard</i>	163
Gambar 4.157	Hasil Pensimulasian bentuk dinding bergerigi dengan pelapis <i>softboard</i> pada <i>ballroom</i>	163
Gambar 4.158	Data pensimulasian bentuk dinding bergerigi dengan pelapis <i>softboard</i> pada <i>ballroom</i>	164
Gambar 4.159	Hasil Pensimulasian bentuk dinding bergerigi dengan pelapis <i>softboard</i> pada <i>meeting room</i>	164
Gambar 4.160	Data pensimulasian bentuk dinding bergerigi dengan pelapis <i>softboard</i> pada <i>meeting room</i>	164
Gambar 4.161	Grafik perbandingan antara simulasi kondisi eksisting alternatif penambahan dinding bergerigi dilapisi <i>softboard</i> pada <i>Ballroom</i>	165
Gambar 4.162	Grafik perbandingan antara simulasi kondisi eksisting dengan alternatif penambahan dinding bergerigi dilapisi <i>softboard</i> pada <i>meeting room</i>	166
Gambar 4.163	Hasil Pensimulasian bentuk dinding bergerigi dengan pelapis papan serat kayu tatal pada <i>ballroom</i>	167
Gambar 4.164	Hasil Pensimulasian bentuk dinding bergerigi dengan pelapis papan serat kayu tatal pada <i>ballroom</i>	167
Gambar 4.165	Hasil Pensimulasian bentuk dinding bergerigi dengan pelapis papan serat kayu tatal pada <i>meeting room</i>	168
Gambar 4.166	Hasil Pensimulasian bentuk dinding bergerigi dengan pelapis papan serat kayu tatal pada <i>meeting room</i>	168
Gambar 4.167	Grafik perbandingan antara simulasi kondisi eksisting alternatif penambahan dinding bergerigi dilapisi papan serat kayu tatal	169
Gambar 4.168	Grafik perbandingan antara simulasi kondisi eksisting dengan alternatif dinding bergerigi dilapisi papan serat kayu tatal pada <i>meeting room</i>	170
Gambar 4.169	Perbandingan dari masing-masing alternatif dinding bergerigi yang terlapis beberapa material pada <i>Ballroom</i>	171
Gambar 4.170	Perbandingan dari masing-masing alternatif pelapis dinding bergerigi pada <i>Meeting room</i>	172

Gambar 4.171	Potongan detail alternatif lapisan penambahan bentuk dinding bergerigi (a) Potongan A-A' (b) Potongan B-B'	173
Gambar 4.172	Perspektif Visualisasi 3D pada <i>Ballroom</i> setelah diberikan pelapis <i>softboard</i> pada permukaan dinding bergerigi.....	173
Gambar 4.173	Perspektif Visualisasi 3D pada <i>Meeting Room</i> setelah diberikan pelapis <i>softboard</i> pada permukaan dinding bergerigi.....	174
Gambar 4.174	Visualisasi alternatif keenam dengan konsep gantung bertrap	174
Gambar 4.175	Hasil rekomendasi desain penambahan elemen bentuk plafond gantung bertrap dengan pelapis <i>plasterboard</i> pada <i>ballroom</i>	175
Gambar 4.176	Data hasil rekomendasi desain penambahan elemen bentuk plafond gantung bertrap dengan pelapis <i>plasterboard</i> pada <i>ballroom</i>	175
Gambar 4.177	Hasil rekomendasi desain penambahan elemen bentuk plafond gantung bertrap dilapisi <i>plasterboard</i> pada <i>meeting room</i>	176
Gambar 4.178	Data hasil rekomendasi <i>meeting room</i> penambahan elemen bentuk plafond gantung bertrap dilapisi <i>plasterboard</i>	176
Gambar 4.179	Grafik perbandingan antara simulasi kondisi eksisting dengan alternatif penambahan plafond gantung bertrap <i>plasterboard</i> pada <i>ballroom</i>	177
Gambar 4.180	Grafik perbandingan antara simulasi kondisi eksisting dengan alternatif plafond gantung bertrap dilapisi <i>plasterboard</i> pada <i>meeting room</i>	178
Gambar 4.181	Hasil rekomendasi desain penambahan elemen bentuk plafond gantung bertrap dilapisi <i>Plywood</i> pada <i>Ballroom</i>	179
Gambar 4.182	Data hasil rekomendasi desain penambahan elemen bentuk plafond gantung bertrap dilapisi <i>plywood</i> pada <i>ballroom</i>	180
Gambar 4.183	Hasil rekomendasi desain penambahan elemen bentuk plafond gantung bertrap dilapisi <i>Plywood</i> pada <i>meeting room</i>	180
Gambar 4.184	Hasil rekomendasi desain penambahan elemen bentuk plafond gantung bertrap dilapisi <i>Plywood</i> pada <i>meeting room</i>	181
Gambar 4.185	Grafik perbandingan antara simulasi kondisi eksisting dengan alternatif penambahan plafond gantung bertrap <i>plywood</i> pada <i>ballroom</i>	182
Gambar 4.186	Grafik perbandingan antara simulasi kondisi eksisting dengan alternatif plafond gantung bertrap dilapisi <i>plywood</i> pada <i>meeting room</i>	183

Gambar 4.187	Hasil rekomendasi desain penambahan elemen bentuk plafond gantung bertrap dilapisi plaster pada bilah papan pada <i>Ballroom</i>	184
Gambar 4.188	Data hasil rekomendasi desain <i>ballroom</i> penambahan elemen bentuk plafond gantung bertrap dilapisi <i>plaster pada papan bilah</i>	185
Gambar 4.189	Hasil rekomendasi desain <i>meeting room</i> penambahan elemen bentuk plafond gantung bertrap dilapisi plaster pada papan bilah	185
Gambar 4.190	Hasil rekomendasi <i>meeting room</i> dengan penambahan bentuk plafond gantung bertrap dilapisi plaster pada papan bilah	186
Gambar 4.191	Grafik perbandingan antara simulasi kondisi eksisting <i>ballroom</i> dengan alternatif penambahan plafond gantung bertrap plester pada papan bilah	187
Gambar 4.192	Grafik perbandingan antara simulasi kondisi eksisting dengan alternatif plafond gantung bertrap dilapisi plester pada papan bilah di <i>meeting room</i>	188
Gambar 4.193	Perbandingan dari masing-masing alternatif plafond gantung bertrap yang dilapisi beberapa material pada <i>Ballroom</i>	190
Gambar 4.194	Perbandingan dari masing-masing alternatif pelapis plafond gantung bertrap pada <i>Meeting room</i>	191
Gambar 4.195	Potongan detail alternatif lapisan penambahan bentuk plafond gantung bertrap (a) Potongan A-A' (b) Potongan B-B'	191
Gambar 4.196	Perspektif Visualisasi 3D pada <i>Ballroom</i> setelah diberikan pelapis <i>plasterboard</i> pada permukaan plafond gantung bertrap ...	192
Gambar 4.199	Grafik perbandingan antara simulasi kondisi eksisting dan keenam alternatif rekomendasi desain pada <i>meeting room</i>	192
Gambar 4.200	Hasil simulasi pantulan bunyi menggunakan <i>animated rays</i> pada <i>ballroom</i> sebelum diberikan rekomendasi desain	197
Gambar 4.201	Hasil simulasi pantulan bunyi menggunakan <i>animated rays</i> pada <i>ballroom</i> setelah diberikan rekomendasi desain berupa plafond gantung bertrap	202
Gambar 4.202	Hasil simulasi pantulan bunyi menggunakan <i>animated rays</i> pada <i>meeting room</i> sebelum diberikan rekomendasi desain	202
Gambar 4.203	Hasil simulasi pantulan bunyi menggunakan <i>animated rays</i> pada <i>meeting room</i> setelah diberikan rekomendasi desain berupa plafond gantung bertrap	203
Gambar 4.204	Hasil pengurangan <i>Background Noise Level</i> menggunakan rumus <i>Noise Reduction</i> pada <i>ballroom</i> (a) Kondisi Eksisting	

	(b) Setelah diberi plafond gantung bertrap dilapisi <i>plasterboard</i> (Alternatif keenam).....	203
Gambar 4.205	Hasil pengurangan <i>Background Noise Level</i> menggunakan rumus <i>Noise Reduction</i> pada <i>meeting room</i> (a) Kondisi Eksisting (b) Setelah diberi plafond gantung bertrap dilapisi <i>plasterboard</i> (Alternatif keenam).....	209
Gambar 4.206	Hasil pengurangan <i>Background Noise Level</i> menggunakan rumus <i>Noise Reduction</i> pada <i>ballroom</i> (a) Kondisi Eksisting (b) Setelah diberi pelapis lantai dengan material karpet tebal diatas lateks tak berpori (Alternatif ketiga).....	210
Gambar 4.207	Hasil pengurangan <i>Background Noise Level</i> menggunakan rumus <i>Noise Reduction</i> pada <i>meeting room</i> (a) Kondisi Eksisting (b) Setelah diberi pelapis kombinasi pelapis dinding <i>softboard</i> dan plafond <i>plywood</i> (Alternatif keempat).....	211
Gambar 4.208	(a) <i>Floor Standing AC</i> yang diterapkan pada eksisting <i>Ballroom</i> (b) sistem <i>AC split duct</i> sebagai rekomendasi	213

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
Tabel 1	Koefisien Absorpsi Jenis Material.....	18
Tabel 2	Koefisien Air <i>Absorption</i>	19
Tabel 3	Sifat dan Alokasi Material.....	27
Tabel 4	Penelitian Terdahulu.....	30
Tabel 5	Contoh metode pemilihan material yang dijadikan alternatif rekomendasi.....	44
Tabel 6	Daftar Ruang pada Gedung <i>Ballroom</i> Paseban Sena Kota Probolinggo	49
Tabel 7	Jenis Material <i>Ballroom</i> dan <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	51
Tabel 8	Koefisien Serap Material pada <i>Ballroom</i> dan <i>Meeting Room</i>	68
Tabel 9	Luas Permukaan dan Volume Ruang <i>Ballroom</i>	69
Tabel 10	Luas Permukaan dan Volume Ruang <i>Meeting Room</i>	69
Tabel 11	Hasil Perhitungan Angka Sabine <i>Ballroom</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo.....	70
Tabel 12	Hasil Perhitungan Angka Sabine <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo.....	70
Tabel 13	Hasil perhitungan waktu dengung menggunakan formula Sabine pada <i>Ballroom</i>	71
Tabel 14	Hasil perhitungan waktu dengung menggunakan formula Sabine pada <i>Meeting Room</i>	71
Tabel 15	Keterangan perbedaan warna dalam pancaran sumber bunyi	78
Tabel 16	Perbandingan hasil perhitungan <i>reverberation time</i> pada <i>ballroom</i>	86
Tabel 17	Perbandingan hasil perhitungan <i>reverberation time</i> pada <i>meeting room</i>	86
Tabel 18	Grafik perbandingan hasil perhitungan <i>reverberation time</i> pada <i>Ballroom</i> dan <i>Meeting Room</i>	87
Tabel 19	Fungsi dan Alokasi Material.....	88
Tabel 20	Alternatif Rekomendasi pada Dinding	92

Tabel 21	Detail Plafond pada <i>Ballroom</i>	99
Tabel 22	Detail Plafond pada <i>Meeting Room</i>	101
Tabel 23	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan pelapis dinding material karpet tebal bermineral	105
Tabel 24	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan pelapis dinding material karpet tebal bermineral	106
Tabel 25	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan pelapis dinding material papan serat tatal kayu	109
Tabel 26	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan pelapis dinding material papan serat tatal kayu.....	110
Tabel 27	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan pelapis dinding material <i>softboard</i>	113
Tabel 28	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan pelapis dinding material <i>softboard</i>	114
Tabel 29	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan Simulasi Rekomendasi Seluruh Alternatif Dinding	115
Tabel 30	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan Simulasi Rekomendasi Seluruh Alternatif Dinding	116
Tabel 31	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan pelapis plafond material <i>plywood</i>	120
Tabel 32	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan pelapis plafond material <i>plywood</i>	121
Tabel 33	wPerbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan pelapis plafond material <i>plasterboard</i>	123
Tabel 34	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan pelapis plafond material <i>plasterboard</i>	125
Tabel 35	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan pelapis plafond material plester pada papan bilah	127
Tabel 36	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan pelapis plafond material plester pada bilah papan	128
Tabel 37	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan Simulasi Rekomendasi Seluruh Alternatif Plafond	129
Tabel 38	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan Simulasi Rekomendasi Seluruh Alternatif Plafond	130

Tabel 39	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan pelapis lantai material karpet tebal diatas busa.....	135
Tabel 40	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> pelapis lantai material karpet diatas busa.....	136
Tabel 41	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan pelapis lantai material karpet tebal diatas lateks tak berpori	139
Tabel 42	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan pelapis lantai berupa karpet tebal diatas lateks tak berpori	140
Tabel 43	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan pelapis lantai material karpet ruang luar-dalam	142
Tabel 44	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan pelapis lantai berupa karpet ruang luar-dalam.....	143
Tabel 45	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan Simulasi Rekomendasi Seluruh Alternatif lantai.....	144
Tabel 46	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan Simulasi Rekomendasi	145
Tabel 47	Hasil pensimulasian terbaik oleh setiap elemen pelingkup bangunan	147
Tabel 48	Koefisien Serap Material Komninsi	148
Tabel 49	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan kombinasi pelapis dinding <i>softboard</i> dengan plafond <i>plywood</i>	150
Tabel 50	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan kombinasi dinding <i>softboard</i> dengan plafond <i>plywood</i>	151
Tabel 51	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan kombinasi pelapis lantai karpet diatas lateks tak berpori dengan plafond <i>plywood</i>	154
Tabel 52	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan kombinasi lantai karpet diatas lateks dengan plafond <i>plywood</i>	155
Tabel 53	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan Simulasi Rekomendasi Seluruh Alternatif kombinasi	156
Tabel 54	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan Simulasi Rekomendasi Seluruh Alternatif kombinasi.....	157

Tabel 55	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan pelapis bentukan dinding bergerigi dengan material <i>perforated mineral fiberboard</i>	161
Tabel 56	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan pelapis bentukan dinding bergerigi dengan material <i>perforated mineral fiberboard</i>	162
Tabel 57	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan penambahan bentuk dinding bergerigi lapis <i>softboard</i>	165
Tabel 58	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan penambahan bentuk dinding bergerigi lapis <i>softboard</i>	
Tabel 59	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan penambahan bentuk dinding bergerigi lapis papan serat kayu tatal ..	166
Tabel 60	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan penambahan bentuk dinding bergerigi lapis papan serat kayu tatal ..	169
Tabel 61	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan Simulasi Rekomendasi Seluruh Alternatif Pelapis dinding bergerigi	170
Tabel 62	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan Simulasi Rekomendasi Seluruh Alternatif diding bergerigi	171
Tabel 63	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan penambahan bentuk pladong gantung bertrap dilapisi <i>plasterboard</i> .	172
Tabel 64	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan penambahan bentuk plafond gantung bertrap dilapisi <i>plasterboard</i> .	177
Tabel 65	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan penambahan bentuk pladong gantung bertrap dipalisi <i>plywood</i>	178
Tabel 66	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan penambahan bentuk plafond gantung bertrap dilapisi <i>plywood</i>	181
Tabel 67	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan penambahan bentuk pladong gantung bertrap dilapisi plaster pada papan bilah	183
Tabel 68	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan penambahan bentuk plafond gantung bertrap dilapisi plester pada papan bilah.....	186

Tabel 69	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Ballroom</i> dengan Simulasi Rekomendasi Seluruh Alternatif Pelapis Bentuk Plafond Gantung Bertrap	188
Tabel 70	Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting <i>Meeting Room</i> dengan Simulasi Rekomendasi Seluruh Alternatif plafond gantung bertrap .	189
Tabel 71	Kelemahan dan Kelebihan setiap Alternatif Rekomendasi	191
Tabel 72	Perspektif Interior Kondisi Eksisting dan setelah diberikan Rekomendasi Alternatif Keenam pada Plafond <i>Ballroom</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo.....	194
Tabel 73	Perspektif Interior Kondisi Eksisting dan setelah diberikan Rekomendasi Alternatif keenam pada Plafond <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	198
Tabel 74	Perspektif Interior Kondisi Eksisting dan setelah diberikan Rekomendasi Alternatif Ketiga pada lantai <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo.....	199
Tabel 75	Perspektif Interior Kondisi Eksisting dan setelah diberikan Rekomendasi Alternatif Keempat kombinasi di <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	200
Tabel 76	Total Absorpsi Material Eksisting (a1) pada <i>Ballroom</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo.....	201
Tabel 77	Total Absorpsi Material Eksisting (a1) pada <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo.....	204
Tabel 78	Total Absorpsi rekomendasi alternatif keenam (a2) pada <i>Ballroom</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	205
Tabel 79	Hasil Penurunan <i>Background Noise Level</i> pada <i>Ballroom</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo.....	205
Tabel 80	Total Absorpsi rekomendasi alternatif keenam (a2) pada <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo.....	206
Tabel 81	Hasil Penurunan <i>Background Noise Level</i> pada <i>meeting room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	206
Tabel 82	Total Absorpsi rekomendasi alternatif ketiga (a2) pada <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo.....	207

Tabel 83	Hasil Penurunan <i>Background Noise Level</i> menggunakan alternatif ketiga pelapis dinding pada ruang <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	207
Tabel 84	Hasil Penurunan <i>Background Noise Level</i> menggunakan alternatif keempat kombinasi dinding <i>softboard</i> dan plafond <i>plywood</i> pada ruang <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	208
Tabel 85	Hasil Penurunan <i>Background Noise Level</i> menggunakan alternatif ketiga pelapis dinding pada ruang <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	208

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Gambar Kerja <i>Ballroom</i> dan <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	219
Lampiran 1.1	<i>Site Plan</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo.....	219
Lampiran 1.2	Denah Kawasan Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	220
Lampiran 1.3	Denah <i>Ballroom</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo.....	221
Lampiran 1.4	Denah <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	222
Lampiran 1.5	Potongan Kawasan Hotel Paseban Sena Kota probolinggo.....	223
Lampiran 1.6	Potongan A-A' <i>Ballroom</i> dan <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	224
Lampiran 1.7	Potongan B-B' <i>Ballroom</i> dan <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	225
Lampiran 2.	Standart Waktu Dengung	226
Lampiran 3.	Hasil Simulasi Kondisi Eksisting.....	227
Lampiran 3.1	Simulasi Perhitungan <i>Reverberation Time</i> pada <i>Ballroom</i>	227
Lampiran 3.2	Data Hasil Simulasi <i>Reverberation Time</i> pada <i>Ballroom</i>	227
Lampiran 3.3	Simulasi Perhitungan <i>Reverberation Time</i> pada <i>Meeting Room</i>	228
Lampiran 3.4	Data Hasil Simulasi <i>Reverberation Time</i> pada <i>Meeting Room</i>	228
Lampiran 4.	Hasil Rekomendasi Desain	229
Lampiran 4.1	Hasil simulasi penambahan material lantai menggunakan karpet tebal di atas lateks tak berpori (Alternatif 3) pada <i>Meeting Room</i> menggunakan <i>software Ecotect Anlysis 2011</i>	229
Lampiran 4.2	Data hasil penambahan material lantai dengan karpet tebal di atas lateks tak berpori (Alternatif 3) pada <i>Meeting Room</i> menggunakan <i>software Ecotect Anlysis 2011</i>	229
Lampiran 4.3	Potongan A-A' penambahan pelapis lantai dengan karpet tebal di atas lateks tak berpori (Alternatif 3) di <i>Meeting Room</i>	230
Lampiran 4.4	Potongan B-B' penambahan pelapis lantai dengan karpet tebal di atas lateks tak berpori (Alternatif 3) di <i>Meeting Room</i>	230

Lampiran 4.5	Perspektif interior setelah menggunakan pelapis lantai dengan karpet tebal di atas lateks tak berpori (alternatif 3) pada <i>Meeting Room</i>	231
Lampiran 4.6	Hasil simulasi kombnasi pelapis material <i>softboard</i> pada dinding dan material <i>plywood</i> pada plafond di <i>Meeting Room</i> menggunakan <i>software Ecotect Anlysis 2011</i>	232
Lampiran 4.7	Data hasil kombnasi pelapis material <i>softboard</i> pada dinding dan material <i>plywood</i> pada plafond pada <i>Meeting Room</i> menggunakan <i>software Ecotect Anlysis 2011</i>	232
Lampiran 4.8	Potongan A-A' penambahan material <i>softboard</i> pada dinding dan <i>plywood</i> pada plafond (Alternatif 4) di <i>Meeting Room</i>	233
Lampiran 4.9	Potongan B-B' penambahan material <i>softboard</i> pada dinding dan <i>plywood</i> pada plafond (Alternatif 4) di <i>Meeting Room</i>	233
Lampiran 4.10	Perspektif interior setelah menggunakan kombinasi material <i>softboard</i> pada dinding dan <i>plywood</i> pada plafond (Alternatif 4) pada <i>Meeting Room</i>	234
Lampiran 4.11	Hasil simulasi penambahan bentuk plafond gantung lapis <i>plasterboard</i> (alternatif 6) pada <i>Ballroom</i> menggunakan <i>software Ecotect Anlysis 2011</i>	235
Lampiran 4.12	Data hasil simulasi penambahan plafond gantung lapis <i>plasterboard</i> pada <i>Ballroom</i> menggunakan <i>software Ecotect Anlysis 2011</i>	235
Lampiran 4.13	Hasil simulasi penambahan bentuk plafond gantung lapis <i>plasterboard</i> (alternatif 6) pada <i>Meeting Room</i> menggunakan <i>software Ecotect Anlysis 2011</i>	236
Lampiran 4.14	Data hasil simulasi penambahan plafond gantung lapis <i>plasterboard</i> pada <i>Meeting Room</i> menggunakan <i>software Ecotect Anlysis 2011</i>	236
Lampiran 4.15	Potongan A-A' penambahan bentuk plafond gantung lapis <i>plasterboard</i> (alternatif 6) pada <i>Ballroom</i> dan <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	237
Lampiran 4.16	Potongan B-B' penambahan bentuk plafond gantung lapis <i>plasterboard</i> (alternatif 6) <i>Ballroom</i> dan <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	237

Lampiran 4.17	Perspektif interior setelah menggunakan plafond gantung lapis <i>plasterboard</i> (alternatif 6) pada <i>Ballroom</i>	238
Lampiran 4.18	Perspektif interior setelah menggunakan plafond gantung lapis <i>plasterboard</i> (alternatif 6) pada <i>Meeting Room</i>	239
Lampiran 5.	Foto Eksterior <i>Ballroom</i> dan <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo.....	240
Lampiran 5.1	Tampak Depan <i>Ballroom</i> dan <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	240
Lampiran 5.2	Area <i>lobby</i> dan <i>drop zone</i> <i>Ballroom</i> dan <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	240
Lampiran 5.3	Bagian samping <i>Ballroom</i> dan <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	241
Lampiran 5.4	Bagian belakang <i>Ballroom</i> dan <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo.....	242
Lampiran 6.	Foto Interior <i>Ballroom</i> dan <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo.....	242
Lampiran 6.1	Area penonton <i>Ballroom</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo ..	242
Lampiran 6.2	Tampak keseluruhan area panggung dan penonton pada <i>Ballroom</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	242
Lampiran 6.3	Area <i>lobby</i> <i>Ballroom</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	243
Lampiran 6.4	Area panggung <i>Ballroom</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo ..	243
Lampiran 6.5	Area ruang tunggu <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo	244
Lampiran 6.6	Tampak keseluruhan area <i>audience</i> <i>Meeting Room</i> Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo.....	244