

Tata Akustik pada *Ballroom* dan *Meeting Room* Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo

Adita Ronarizkia¹ dan Wasiska Iyati²

¹ Mahasiswa Program Sarjana Arsitektur, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

² Dosen Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

Alamat Email penulis: adita.aditarona@gmail.com

ABSTRAK

Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo merupakan hotel yang menyediakan fasilitas penunjang, seperti *Ballroom* dan *Meeting Room*. Namun, ruangan tersebut belum mempertimbangkan beberapa kualitas ruang, terutama kualitas akustik yang erat dengan fungsi ruangan sebagai ruang pertemuan *speech*. Kedua ruang ini cenderung menggunakan material reflektor pada elemen pelingkup ruang, baik lantai, dinding, maupun plafond, sehingga menyebabkan tingginya waktu dengung yang tidak mencapai standart. Untuk itu, dibutuhkan alternatif desain dalam menyelesaikan masalah akustik dengan tujuan mendapatkan rekomendasi akustik ruang yang tepat dalam mengoptimalkan kualitas akustik di dalamnya. Metode yang digunakan yaitu deskriptif evaluatif dengan Formula Sabine dan eksperimental menggunakan *software Ecotect Analysis 2011*. Variabel bebas penelitian ini yaitu bentuk, dimensi, jenis material plafond, dinding, dan lantai. Sedangkan variabel terikat yaitu nilai waktu dengung (*reverberation time*). Alternatif rekomendasi sistem akustik ruang yang terpilih, untuk *ballroom* dapat menurunkan nilai waktu dengung hingga mencapai standart 1.6-1.8 detik dengan rerata 1.69 detik melalui penambahan plafond gantung bertrap dilapisi *plasterboard*. Sedangkan untuk *meeting room*, terdapat tiga alternatif yang dapat menurunkan hingga memenuhi standart 0.7-1.1 detik, yaitu penambahan pelapis lantai karpet di atas lateks, penambahan pelapis kombinasi dinding *softboard* dan plafond *plywood*, serta yang paling optimal penambahan plafond gantung bertrap dilapisi *plasterboard* menurunkan nilai waktu dengung hingga mencapai rerata 0.84 detik pada seluruh frekuensi.

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

ABSTRACT

Paseban Sena Hotel in Probolinggo City is a Hotel that provides some supporting facility, such as ballroom and meeting room. But, those functional room have no considering about the quality of acoustic that the most important thing for a speech. Those two rooms are disposed to use hardly reflector material in some element of room, such as floor, wall, or plafond, that cause a highly reverberation time and make this room does not meet the standard criteria. For that, the alternative new design is needed for solving this acoustic problem for those rooms in purpose to get a recommendation of a standard acoustic room that the quality is optimized. The method is using descriptive evaluative with Sabine Formula and experimental analysis using software called "Ecotect Analysis 2011". The independent variable in this experiment is shape, dimension, and type of material of plafond, wall and floor. Then, for the dependent variable is the value of reverberation time. The alternative recommendation acoustic system that chosen, ballroom for adding trapped suspended ceiling covered by plasterboard as a material can decrease

reverberation time into standard value in 1.6-1.8 second. For meeting room, there is three alternatives that can decrease into standard value in 0.7-1.1 second, for those alternatives such as, the addition of upholstery floor coatings over the latex, the addition of soft board and ceiling plywood combination coatings, and the most optimal addition of trapped hanging plafond plasterboard reduced the value of the reverberation time to reach the average 0.84 seconds on all frequencies.

Keywords: ballroom, meeting room, quality of acoustic room, reverberation time

1. Pendahuluan

Ruang pertemuan merupakan suatu ruang yang memiliki fungsi untuk berbagai keperluan percakapan (*speech*) atau musik, seperti pameran, acara pernikahan, sosialisasi, dan lain-lain. Sedangkan ruang rapat merupakan ruang pertemuan dengan aktivitas utama percakapan (*speech*) atau diskusi saja (Mediastika, 2005). Ruang pertemuan dan ruang rapat ini juga memiliki kaitan erat dengan sistem akustik ruang, terutama untuk ruang dengan fungsi *speech* yang membutuhkan kejelasan suara yang tinggi. Sayangnya, sebagian besar ruang pertemuan dan ruang rapat lebih mengutamakan estetika bangunan saja, tanpa mempertimbangkan kebutuhan akustik di dalamnya, salah satunya *Ballroom* dan *Meeting Room* Kota Probolinggo.

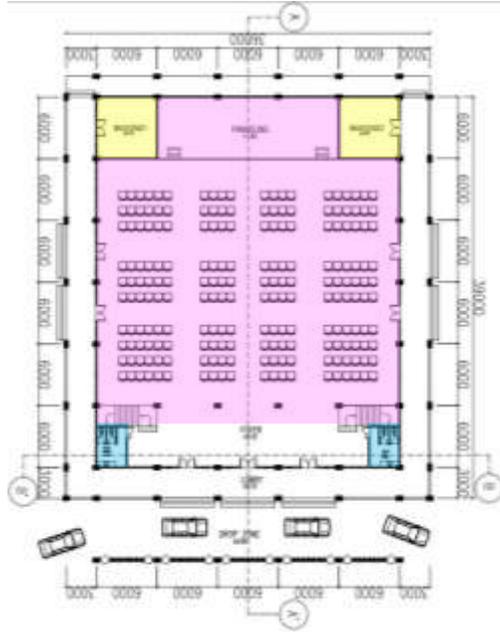
Ruang pertemuan dan ruang rapat ini berada pada kawasan hotel yang memiliki sistem *layout* ruang, terdiri dari tiga massa bangunan dengan fungsi yang berbeda. Bagian depan terdapat bangunan untuk ruang pertemuan itu sendiri (*Ballroom* dan *Meeting room*) yang bersebelahan dengan restaurant dan di bagian belakang terdapat fungsi kamar dan *lobby* hotel. Bangunan ruang pertemuan ini terdiri dari dua lantai. Lantai dasar merupakan *ballroom* yang memiliki luas sebesar $\pm 1080 \text{ m}^2$ dan dapat menampung sekitar ± 2000 orang, sedangkan lantai dua merupakan *meeting room* dengan konsep *mezzanine* yang memiliki luas 162 m^2 dan dapat menampung hingga 200 orang.

Ballroom dan *Meeting Room* Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo cenderung digunakan untuk fungsi percakapan (*speech*) yang banyak digunakan oleh pemerintah maupun perusahaan swasta. Namun, kondisi ruang yang belum diimbangi sistem akustik yang baik, seperti penggunaan beberapa material yang bersifat memantul (*reflector*). Dinding yang menggunakan bata plester cat, plafond gypsum, dan lantai menggunakan tegel keramik dapat menyebabkan pemantulan yang berlebih di dalam ruang karena selain permukaannya rata, licin, dan keras, material tersebut juga memiliki koefisien serap yang sangat rendah sehingga dapat menimbulkan tingginya tingkat pantulan suara hingga menimbulkan bunyi dengung yang berkepanjangan atau tingginya waktu dengung (*reverberation time*). Waktu dengung merupakan waktu yang dibutuhkan suatu bunyi untuk meluruh hingga tidak terdengar lagi dan sesuai dengan standart yang telah ditentukan (Indrani, 2007). Standart waktu dengung untuk fungsi ruang pertemuan multi fungsi pada umumnya 1.6 – 1.8 detik, kemudian untuk standart waktu dengung pada ruang rapat sebesar 0.7 - 1.1 detik dengan fungsi percakapan saja atau *speech* (Egan, 1998). Waktu dengung yang berkepanjangan akan menyebabkan penurunan tingkat kejelasan suara ucapan (*speech intelligibility*) karena suara asli masih dipengaruhi adanya suara yang bersal dari pantulan. Sedangkan, waktu dengung yang terlalu pendek, akan terkesan mati

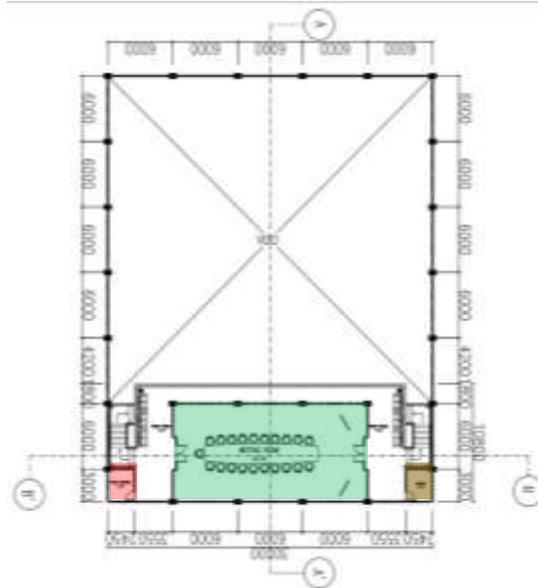
(Istiadji, 2007), sehingga dibutuhkan alternatif rekomendasi desain untuk mengoptimalkan kualitas akustik ruang di dalamnya.

2. Metode

Metode yang dipergunakan pada penelitian ini yaitu metode diskriptif evaluatif dan eksperimen pada objek penelitian yaitu *Ballroom* dan *Meeting Room* Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo yang berada di Jalan Suroyo 50-52, Kelurahan Sukabumi, Kecamatan Mayangan, Kota Probolinggo. Kedua ruang tersebut terdapat pada satu massa bangunan yang terdiri dari dua lantai dengan konsep *mezzanine*. Pada massa terdapat ruang *ballroom*, *lavatory*, dan *backstage* yang berada di lantai dasar, sedangkan ruang *meeting room* berada di lantai atas yang juga berdekatan dengan ruang kontrol dan gudang. Area yang digunakan untuk proses penelitian hanya pada *ballroom* dan *meeting room* saja.



Gambar 1. Denah Lantai 1



Gambar 2. Denah Lantai mezzanine

Keterangan :

- | | | |
|--|---|--|
| a.  <i>Ballroom</i> | c.  <i>Backstage</i> | c.  Ruang Kontrol |
| b.  <i>Meeting Room</i> | d.  Toilet | e.  Gudang |



Gambar 3. *Ballroom* dan *Meeting Room* Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo

Terdapat tiga tahap pada penelitian akustik ruang ini, yaitu pada tahapan awal dilakukan dengan cara menggunakan metode diskriptif evaluatif dengan jenis penelitian secara kuantitatif pada proses pengumpulan data primer yang lebih menekankan pada analisis *numeric data*, dimana proses pengumpulan data kondisi eksisting objek penelitian dilakukan untuk mengetahui kondisi akustik serta dimensi ruang dengan bantuan instrumen penelitian dengan pengukuran menggunakan *sound level meter*, 1.2 meter di atas permukaan lantai dan meteran bangunan pada setiap titik yang telah dibagi menurut kolom grid $6 \times 6 \text{ m}^2$ di dalam masing-masing ruang. Proses pengukuran menggunakan *sound level meter* ini digunakan untuk mengetahui *background noise level* dan tingkat tekanan bunyi yang dilakukan pada hari Kamis, 15 Februari 2018 pada pukul 05.00-07.00. Hal ini dilakukan bertujuan untuk mendapatkan kondisi bising latar belakang murni (*background noise level*) tanpa ada suara bising dari aktivitas area sekitar hotel.

Data primer yang telah diperoleh nantinya diakumulasi ke dalam rumus *reverberation time* yaitu formula Sabine untuk mengetahui nilai waktu dengung pada masing-masing frekuensi di dalam ruang tersebut. Selain menggunakan rumus secara manual, dilanjutkan pula analisis penelitian tersebut menggunakan metode eksperimental dengan bantuan *software Ecotect Analysis 2011*.

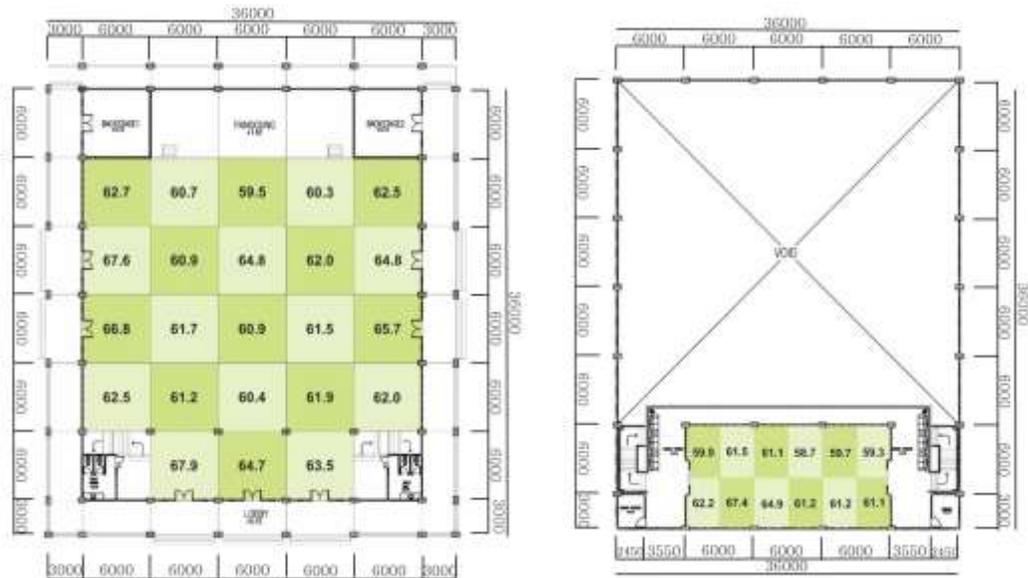
Tahapan selanjutnya dilakukan analisis dengan metode komparatif yang membandingkan antara perhitungan manual kondisi eksisting dengan perhitungan menggunakan simulasi *software Ecotect Analysis 2011*. Hal ini dilakukan untuk memverifikasi data yang dihasilkan bertujuan mendapatkan validasi antar metode pengukuran tersebut. Data dikatakan valid apabila, setelah dilakukan perbandingan diperoleh persentase yang relatif rendah. Hasil perhitungan *reverberation time* tersebut dapat dibandingkan dengan standart literature 1.6-1.8 detik untuk ruang pertemuan dan 0.7-1.1 detik untuk ruang rapat (Egan, 1998). Apabila hasil yang diperoleh masih belum memenuhi standart yang telah ditentukan, maka dilakukan tahapan selanjutnya yaitu tahapan ketiga yang merupakan tahap sintesis dengan metode simulasi eksperimental kembali pada tiap alternatif rekomendasi desain dengan menambahkan bentuk, luas permukaan, dan jenis material baru pada elemen pelingkup ruang baik dinding, plafond, maupun lantai, sehingga nantinya didapatkan rekomendasi yang benar-benar tepat pada *range* standart nilai waktu dengung yang telah ditentukan serta mendapatkan kejelasan suara merata hingga penonton bagian belakang.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Kondisi Eksisting Objek Penelitian

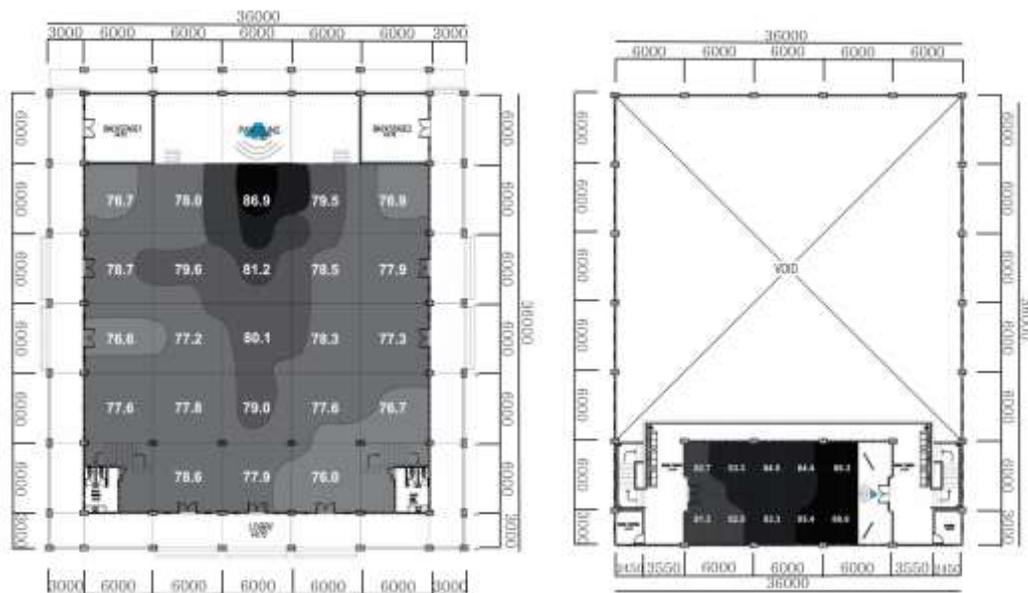
Berdasarkan pengamatan dan pengukuran awal, kualitas akustik dalam ruang *ballroom* maupun *meeting room* Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo tersebut memiliki beberapa permasalahan akustik ruang, yaitu terdapat permasalahan cacat akustik yang ditimbulkan, di antaranya nilai *background noise level* yang masih berada di atas standart yang ditentukan menurut SNI (Standart Nasional Indonesia) 30-40 dB, nilai tingkat tekanan bunyi yang kurang merata hingga titik ukur pada penonton bagian belakang, serta nilai waktu dengung yang jauh di atas standart yang telah ditentukan. Waktu dengung tersebut merupakan kriteria utama desain akustik untuk fungsi ruang pertemuan maupun ruang rapat dengan fungsi *speech* yang membutuhkan kejelasan suara. Nilai tersebut juga

tergambar pada grafik hasil pengukuran tiap titik untuk pengukuran *background noise level*, sebagai berikut :



Gambar 4. Hasil pengukuran *Background Noise Level* pada *Ballroom* dan *Meeting Room*

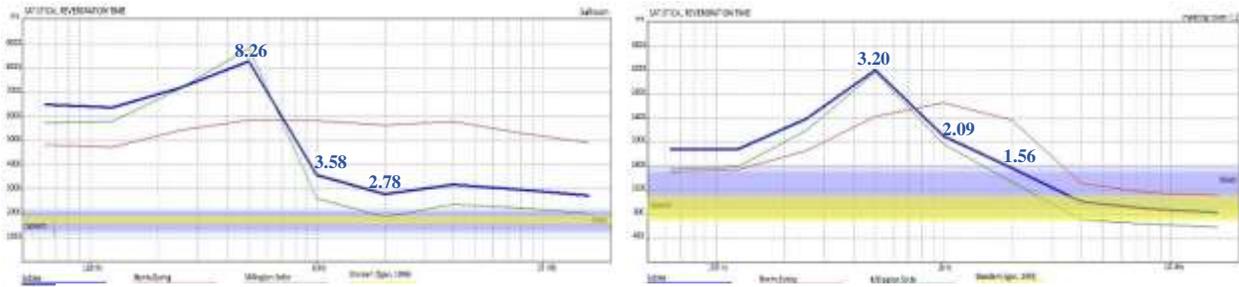
Selain nilai *background noise level*, terdapat pula grafik permasalahan akustik lainnya, yaitu kurang meratanya tingkat tekanan bunyi yang dihasilkan antar titik terdekat dengan sumber suara hingga titik terjauh dari sumber suara sebagai berikut :



Gambar 5. Hasil pengukuran tingkat tekanan bunyi pada *Ballroom* dan *Meeting Room*

Tingkat tekanan bunyi antara titik terdekat dengan sumber suara dengan titik terjauh dari sumber suara yang melebihi standard 6 dB sehingga kualitas suara yang dihasilkan menurun hingga tak terdengar jelas. Kemudian, hasil pensimulasian waktu

dengung pada ruang *ballroom* maupun *meeting room* menggunakan *software Ecotect Anlysis 2011* juga tergambar melebihi standard dengung pada grafik sebagai berikut :



Gambar 6. Hasil pensimulasian nilai waktu dengung pada *Ballroom* dan *Meeting Room*

Nilai waktu dengung kondisi eksisting di atas menggambarkan, bahwa hasil yang berapa pada ruang *ballroom* dan *meeting room* tersebut berada jauh di atas standard. Hal ini dikarenakan, nilai koefisien serap tiap material yang digunakan pada kondisi eksisting cenderung rendah dan bersifat memantulan bunyi. Tingginya nilai waktu dengung dapat menyebabkan ketidakjelasan suara yang dihasilkan oleh penyaji kepada seluruh penonton akibat banyaknya suara yang berasal dari pantulan. Untuk itu, beberapa alternatif dibutuhkan untuk membantu menurunkan nilai waktu dengung pada *ballroom* maupun *meeting room* Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo. Berikut nilai koefisien material yang digunakan pada kondisi eksisting kedua ruangan tersebut :

Tabel 1. Koefisien Serap Material Eksisting *Ballroom* dan *Meeting Room*

Elemen Ruang	Material	Frekuensi (Hz)		
		500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
Lantai	Tegel Keramik	0.01	0.01	0.02
Lantai Tangga	Vynil di atas Beton	0.03	0.03	0.03
Struktur Kolom		0.03	0.03	0.03
Dinding	Bata (diplester dan dicat)	0.02	0.02	0.02
Lantai Panggung	Beton finishing lantai keramik	0.04	0.05	0.05
Plafond	Gypsum	0.05	0.08	0.07
Jendela dan Pintu	<i>Single Glass (ordinary window)</i>	0.18	0.12	0.07
	Kayu	0.10	0.07	0.06

Koefisien serap kondisi eksisting di atas tergolong dalam kategori rendah mendekati angka nol yang berarti memantul dengan sempurna. Sehingga, dibutuhkan beberapa alternatif dalam menurunkan nilai waktu dengung dengan material yang memiliki nilai koefisien tinggi atau mendekati angka satu (1) yang berarti menyerap suara dengan sempurna.

3.2 Rekomendasi Desain

Berdasarkan hasil analisis dan evaluasi kondisi eksisting pada ruang *ballroom* dan *meeting room* Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo didapatkan analisis alternatif rekomendasi desain berupa penambahan beberapa pelapis material dan penambahan bentuk baru yang juga dilapisi beberapa material yang telah mewakili seluruh tingkatan

nilai koefisien serap bunyi, dan dipilih satu material saja yang paling mendekati standart nilai waktu dengung dengan klasifikasi, sebagai berikut :

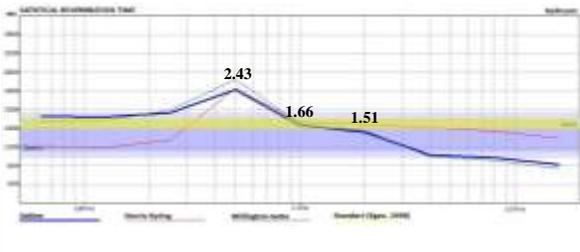
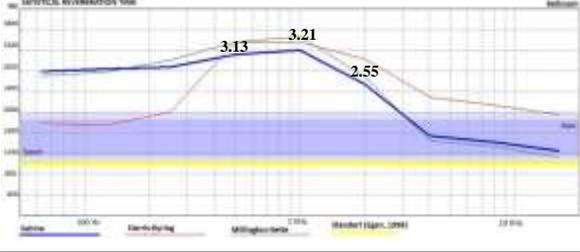
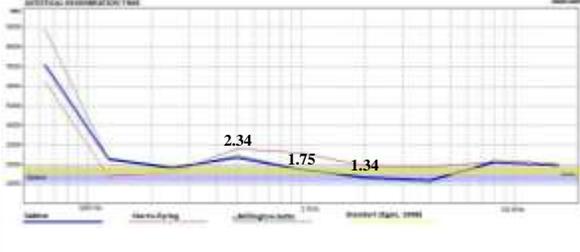
Tabel 2. Koefisien Serap Material Rekomendasi *Ballroom* dan *Meeting Room*

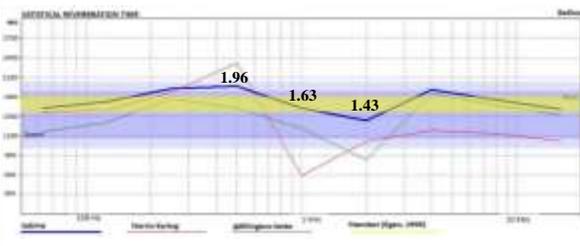
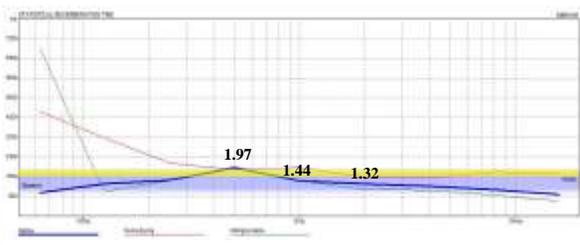
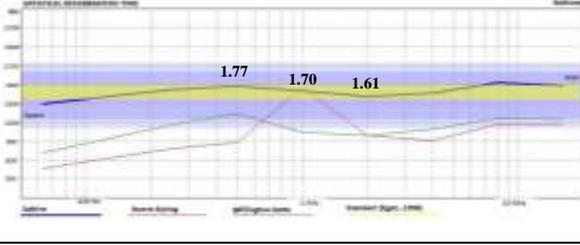
Elemen Ruang	Material	Frekuensi (Hz)		
		500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
Dinding	<i>Perforated Mineral Fiberboard</i>	0.63	0.85	0.96
	<i>Softboard</i>	0.3	0.3	0.3
	Papan serat kayu tatal	0.62	0.94	0.64
Plafond	<i>Plywood</i>	0.17	0.09	0.1
	<i>Plesterboard</i>	0.1	0.05	0.05
	Plester pada papan bilah	0.06	0.04	0.05
Lantai	Karpet tebal di atas busa	0.57	0.69	0.71
	Karpet tebal di atas lateks tak berpori	0.39	0.34	0.48
	Karpet tebal ruang luar-dalam	0.1	0.2	0.45

3.1.1 Alternatif Rekomendasi Desain pada *Ballroom*

Rekomendasi desain pada ruang *ballroom* ini dilakukan dengan simulasi menggunakan *software Ecotect Analysis 2011* yang dilakukan pada beberapa alternatif masing-masing elemen pelingkup ruang baik plafond, dinding, maupun lantai dengan hasil, sebagai berikut :

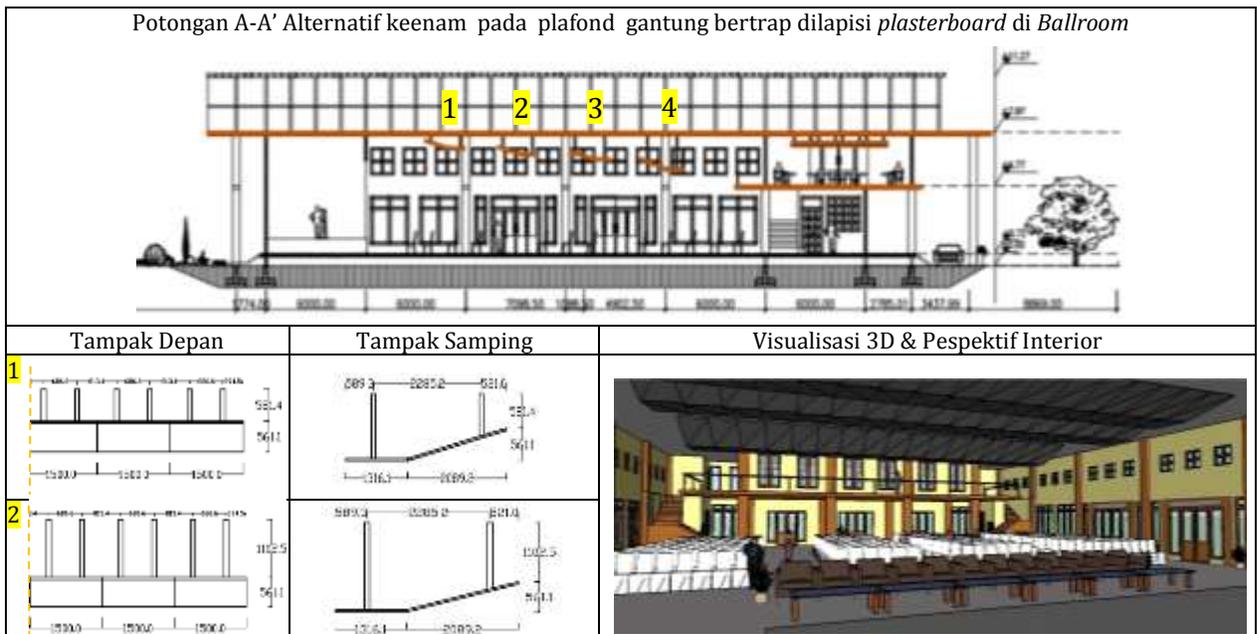
Tabel 3. Alternatif Rekomendasi Desain Ruang *Ballroom*

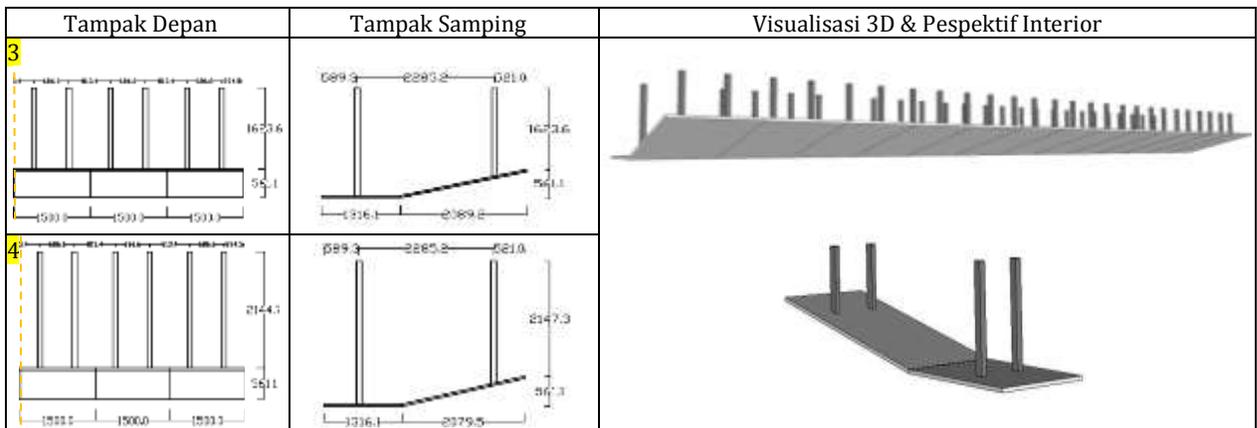
Alternatif	Material Pelapis	Grafik Hasil simulasi	Keterangan
Dinding (Alternatif 1)	<i>Softboard</i> tebal 13 mm		Diantara alternatif lainnya berupa <i>perforated mineral fiberboard</i> dan papan serat kayu tatal, pelapisan material <i>softboard</i> inilah yang paling optimal dan mendekati standart
Plafond (Alternatif 2)	<i>Plywood</i> tebal 13 mm		Pelapis <i>plywood</i> pada plafond merupakan alternatif yang paling terlihat penurunannya mendekati standart, dibandingkan material <i>plasterboard</i> dan plester pada papan bilah kayu
Lantai (Alternatif 3)	Karpet Tebal di atas lateks Tak Berpori		Diantara material pelapis lantai lainnya, penggunaan material karoet tebal di atas lateks tak berpori yang paling mendekati standart, dibandingkan karpet tebal di atas busa dan karpet ruanguar-dalam

Alternatif	Material Pelapis	Grafik Hasil Simulasi	Keterangan
Kombinasi (Alternatif 4)	Dinding (<i>softboard</i>) dan Plafond (<i>Plywood</i>)		Kombinasi antara dinding dan plafond yang dilapisi material pilihan pada simulasi sebelumnya, <i>softboard</i> untuk dinding dan <i>plywood</i> untuk plafond, lebih seimbang dan mengalami penurunan yang cukup signifikan dibandingkan kombinasi antara lantai dengan plafond
Bentuk Dinding Bergerigi (Alternatif 5)	<i>Softboard</i> tebal 13 mm		Penambahan bentuk bergerigi yang dilapisi beberapa material baru, pelapis menggunakan <i>softboard</i> inilah yang paling mendekati standart, dibandingkan dilapisi dengan bahan <i>perforated mineral fiberboard</i> dan papan serat kayu tatal
Bentuk Plafond Gantung Bertrap (Alternatif 6)	<i>Plesterboard</i> tebal 13 mm		Penambahan bentuk plafond gantung bertrap dilapisi dengan <i>plesterboard</i> merupakan pelapis yang paling optimal dalam menurunkan nilai waktu dengung dibandingkan dengan material <i>plywood</i> dan plester pada papan bilah

Alternatif keenam, juga merupakan salah satu alternatif yang mudah dalam perawatan jangka panjang serta tahan terhadap api. Berikut detail alternatif rekomendasi plafond gantung bertrap pada *Ballroom* :

Tabel 4. Alternatif Rekomendasi Desain Ruang *Ballroom*



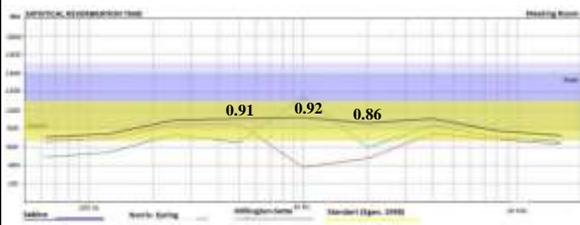
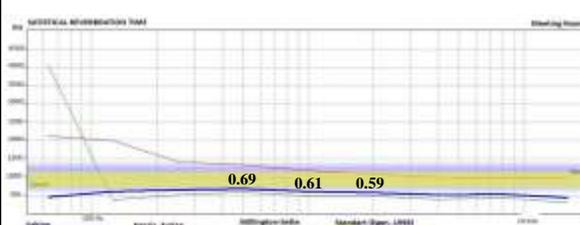
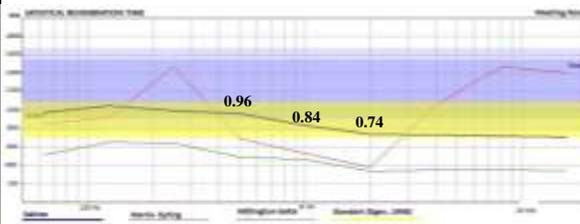


2.1.2 Alternatif Rekomendasi Desain pada Meeting Room

Alternatif rekomendasi desain pada ruang *meeting room* ini juga dilakukan dengan simulasi menggunakan *software Ecotect Analysis 2011* yang dilakukan pada beberapa alternatif pelapis dan penambahan bentuk pada masing-masing elemen pelingkup ruang baik plafond, dinding, maupun lantai dengan hasil, sebagai berikut :

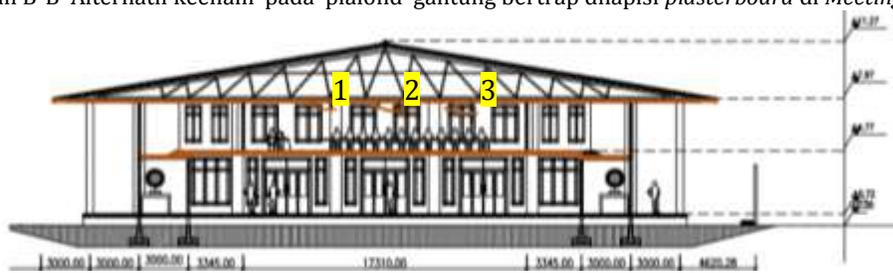
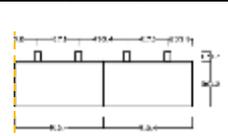
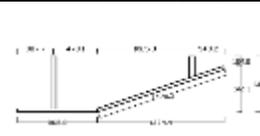
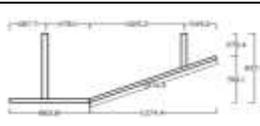
Tabel 5. Alternatif Rekomendasi Desain Ruang Meeting Room

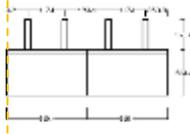
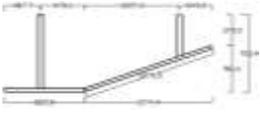
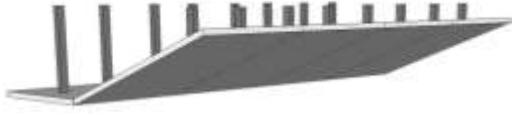
Alternatif	Material Pelapis	Grafik Hasil simulasi	Keterangan
Dinding (Alternatif 1)	Softboard tebal 13 mm		Penggunaan pelapis material <i>softboard</i> pada dinding merupakan hasil yang paling optimal dibandingkan material <i>perforated mineral fiberboard</i> dan papan serat kayu tata, meskipun bukan semua frekuensi memenuhi standar
Plafond (Alternatif 2)	Plywood tebal 13 mm		Pelapis <i>plywood</i> pada plafond merupakan pelapis yang mengalami penurunan paling signifikan mendekati standart dibandingkan material <i>plasterboard</i> dan plester pada papan bilah
Lantai (Alternatif 3)	Karpet Tebal di atas lateks Tak Berpori		Penggunaan karpet tebal di atas lateks tak berpori pada <i>meeting room</i> menghasilkan penurunan nilai waktu dengung yang optimal hingga mencapai standart pada seluruh frekuensi, dibandingkan dengan pelapis karpet di atas busa dan karpet ruang luar-dalam

Alternatif	Material Pelapis	Grafik Hasil Simulasi	Keterangan
Kombinasi (Alternatif 4)	Dinding (<i>softboard</i>) dan Plafond (<i>Plywood</i>)		Kombinasi pada dinding dilapisi <i>softboard</i> dan plafond dilapisi <i>plywood</i> yang merupakan material terpilih sebelumnya, menghasilkan hasil yang optimal hingga mencapai nilai waktu dengung pada seluruh alternatif, dibandingkan dengan kombnasi antara lantai dengan plafond
Bentuk Dinding Bergerigi (Alternatif 5)	<i>Softboard</i> tebal 13 mm		Bentuk gerigi yang ditambahkan pelapis <i>softboard</i> menghasilkan penurunan yang cukup signifikan dibandingkan dilapisi bahan <i>perforated mineral fiberboard</i> dan papan serat kayu tatal, meskipun melebihi standart
Bentuk Plafond Gantung Bertrap (Alternatif 6)	Plesterboard tebal 13 mm		Penambahan bentuk plafond gantung bertrap dilapisi <i>plasterboard</i> juga merupakan alternatif yang paling optimal dan tepat pada range standart pada seluruh frekuensi, dibandingkan dengan pelapis <i>plywood</i> dan plester pada papan bilah

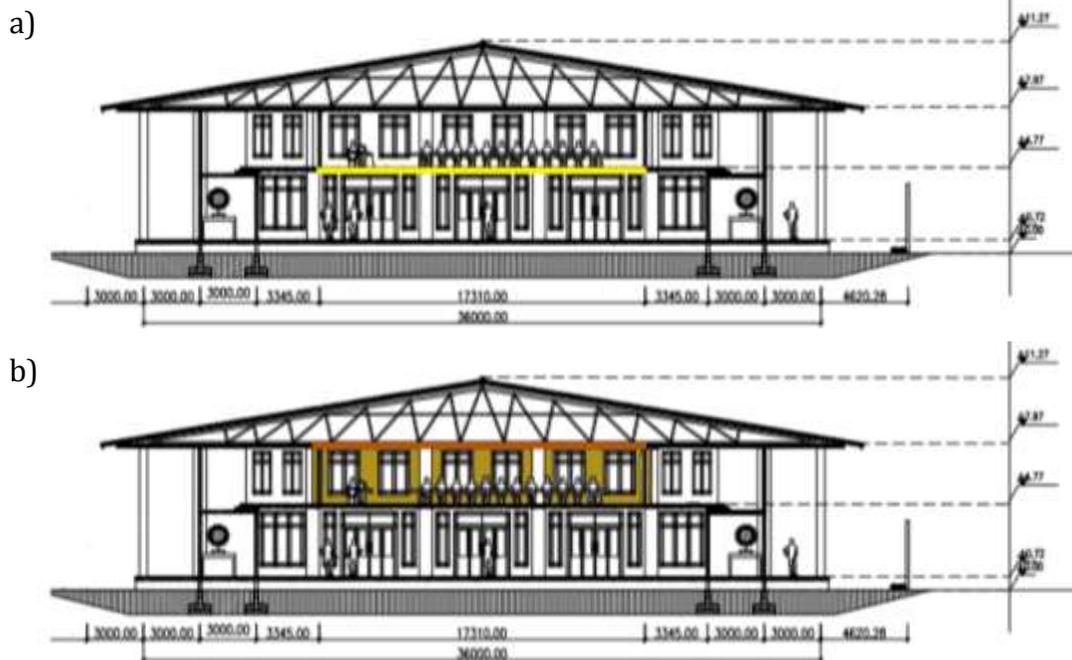
Alternatif yang dapat digunakan pada *meeting room* terdapat tiga yang paling optimal yaitu alternatif ketiga, keempat dan keenam dengan detail sebagai berikut :

Tabel 6. Alternatif Keenam Rekomendasi Desain Ruang *Meeting Room*

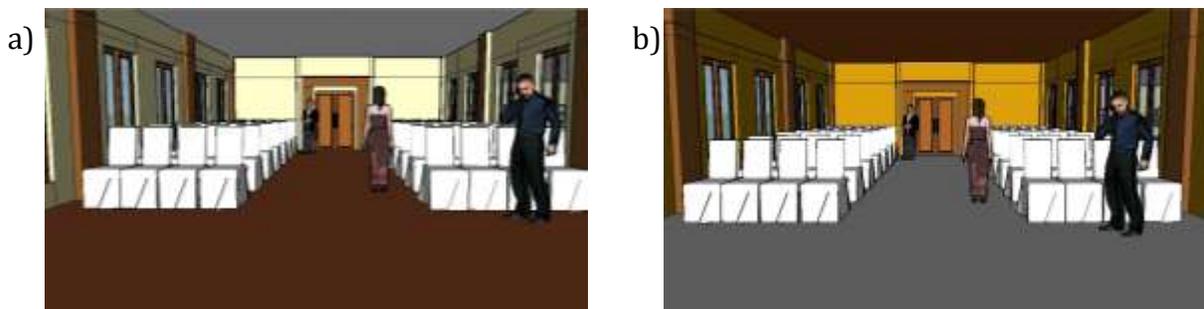
Potongan B-B' Alternatif keenam pada plafond gantung bertrap dilapisi <i>plasterboard</i> di <i>Meeting Room</i>		
		
Tampak Depan	Tampak Samping	Visualisasi 3D & Perspektif Interior
<p>1</p> 		
<p>2</p> 		

Tampak Depan	Tampak Samping	Visualisasi 3D & Perspektif Interior
3 		

Selain pada alternatif keenam, pada *meeting room* juga dapat diterapkan alternatif ketiga pelapisan pada lantai dengan karpet tebal di atas lateks tak berpori, kemudian alternatif keempat yang merupakan kombinasi antara pelapis dinding *softboard* dengan plafond *plywood*.



Gambar 7. (a) Potongan A-A' (b) Potongan B-B' pada *Meeting Room*



Gambar 8. Perspektif Interior pada *meeting room* (a) Alternatif 3 (b) Alternatif 4

Alternatif pada kedua ruang di atas selain dapat menurunkan nilai waktu dengung, alternatif ini juga dapat menurunkan nilai *background noise level* meskipun belum masuk dalam *range* standart 30-40 dB. Untuk alternatif keenam dengan penambahan bentuk plafond bertrap dilapisi *plasterboard* pada ruang *ballroom* dapat menurunkan nilai

background noise level 7.64 dB pada masing-masing titik menggunakan rumus *noise reduction*. Sedangkan pada ruang *meeting room*, didapatkan alternatif ketiga, keempat dan keenam yang juga dapat menurunkan tingkat bising latar belakang atau *background noise level*. Alternatif ketiga dengan pelapis lantai menggunakan karpet tebal di atas lateks tak berpori dapat menurunkan 1.8 dB. Kemudian untuk alternatif keempat dengan pelapis kombinasi dinding *softboard* dan plafond *plywood* dapat menurunkan tingkat bising latar belakang 1.9 dB. Sedangkan, alternatif keenam, penambahan plafond gantung bertrap dilapisi *plasterboard* dapat menurunkan nilai *background noise level* sebesar 11.3 dB.

4. Kesimpulan

Berdasarkan proses analisis dan evaluasi melalui pensimulasian didapatkan beberapa alternatif rekomendasi desain yang paling baik dan optimal dalam menurunkan nilai waktu dengung dan *background noise level* pada ruang *ballroom* dan *meeting room* Hotel Paseban Sena Kota Probolinggo, sebagai berikut :

1. Menggunakan rekomendasi dengan menambahkan bentuk plafond gantung bertrap dilapisi bahan *plesterboard* yang merupakan alternatif keenam (ke-6) pada ruang *ballroom* dan *meeting room* dengan rerata nilai waktu dengung yang dihasilkan 1.69 detik untuk *ballroom* dan 0.846 detik untuk *meeting room* dari seluruh frekuensi.
2. Menggunakan rekomendasi desain penambahan pelapis lantai dengan karpet tebal di atas lateks yang merupakan alternatif ketiga (ke-3) pada ruang *meeting room* dengan nilai penurunan hingga memiliki rerata 0.85 detik seluruh frekuensi.
3. Menggunakan rekomendasi desain kombinasi pelapis tambahan pada dinding dengan material *softboard* dan plafond dengan material *plywood* yang merupakan alternatif keempat (ke-4) pada ruang *meeting room* dengan penurunan hingga mencapai angka standart dengan rerata 0.89 detik seluruh frekuensi.

Hasil seluruh pensimulasian dan perhitungan tingkat bising latar belakang yang paling optimal adalah alternatif keenam yaitu penambahan bentuk plafond gantung bertrap dilapisi *plasterboard*.

Daftar Pustaka

- Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI 03-6386-2000. *Spesifikasi tingkat bunyi dan waktu dengung dalam bangunan gedung dan perumahan (kriteria desain yang direkomendasikan)*.
- Egan, D.1998. *Architectural Acoustics*. McGraw- Hill. USA.
- Istiadji, D.A, Floriberta, B. 2007. *Studi Simulasi Ecotect Sebagai Pendekatan Redesain Akustik Auditorium*. Yogyakarta: Dimensi Teknik Arsitektur, Vol. 35, No.2.
- Latifah, N. L. 2015. *Fisika Bangunan 2*. Griya Kreasi. Jakarta
- Mediastika, C. E. 2005. *Akustika Bangunan: Prinsip-prinsip dan Penerapannya di Indonesia*. Erlangga, Yogyakarta
- Satwiko, P. 2009. *Fisika Bangunan 1*. Yogyakarta : Andi
- Suptandar, 2004. *Faktor Akustik dalam Perancangan Desain Interior*. Jakarta : Djembatan
- Indrani, H.C., Ekasiwi, S.N.N., Asmoro, W.A. 2007. *Analisis Kinerja Akustik pada Ruang Auditorium Multifungsi*. Surabaya: Dimensi Teknik Arsitektur, Vol.35, No.2.