



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk mengubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB III

PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK

3.1 Jadwal Kegiatan

Kerja Praktik dilaksanakan dari tanggal 21 Juni 2021 sampai dengan 20 Agustus 2021 selama 8 minggu. Waktu kerja praktik adalah dari hari Senin sampai dengan Jumat, pukul 08:30 sampai dengan pukul 17:30 WIB. Secara umum, kegiatan yang dilakukan selama kerja praktik adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kegiatan Kerja Praktik

Minggu ke-1	Deskripsi Kegiatan Kerja Praktik
1	Pengenalan budaya lingkungan kerja Pengenalan sistem kerja konsultan Penulisan artikel ilmiah mengenai bidang peminatan akustik
2	Pengerjakan <i>3D modelling</i> dari <i>AutoCAD</i> di <i>Sketchup</i> Presentasi istilah teknis yang ada pada bidang Akustik, <i>Lighting</i> , <i>Thermal</i> , dan <i>Air Quality</i>
3	Pengenalan dan perangkuman dokumen <i>Request for Proposal (RFP) Client</i> Pensimulasian Akustik Auditorium di <i>software EASE</i> Pengukuran noise di lokasi apartemen residensial
4	Pengenalan dan pendalaman materi STC dan FSTC Pengenalan dan praktik <i>software SONArchitect</i> Pengenalan dan praktik <i>software CADNA noise prediction</i>
5	Pengerjaan <i>project Auditorium</i> Pengerjaan <i>modelling 3D Auditorium</i> di <i>Sketchup</i> Presentasi <i>Conceptual Design Project Auditorium</i>
6	Penentuan <i>reverberation time Project Auditorium</i> Penentuan STC fasad dan dinding <i>Project Auditorium</i> Presentasi <i>Concept</i> dan <i>Schematic Design Project Auditorium</i>
7	Penentuan spesifikasi <i>sound system Project Auditorium</i> Pensimulasian akustik ruangan <i>Project Auditorium</i> menggunakan <i>software EASE</i> Penulisan <i>Evaluation Report</i> hasil simulasi
8	Presentasi <i>Design Report Project Auditorium</i> Penulisan artikel mengenai parameter akustik di <i>open-plan office</i>

3.2 Uraian Data dan Analisis

3.2.1. Deskripsi Kegiatan Magang Kerja

Kegiatan magang yang dijalankan berada di bawah Departemen *Engineering* bidang *Acoustics*. Kegiatan utama yang dilaksanakan ALTA Integra berupa proses pengerjaan konsultasi yang dibagi menjadi beberapa tahap yaitu, *preliminary design*, *conceptual design*, *schematic design*, *design development*, *tender phase*, *construction assisting*, dan *testing commissioning*. Kelengkapan tahap layanan disesuaikan dengan kebutuhan klien. Terkadang klien hanya membutuhkan hingga tahap *design development* saja, namun bisa juga klien membutuhkan seluruh tahap layanan. Perbedaan tersebut dapat memengaruhi biaya yang diperlukan untuk jasa konsultan.

Selama empat minggu pertama, dikenalkan berbagai proses pengerjaan yang dilakukan konsultan akustik, praktik pemakaian beberapa jenis piranti lunak seperti *AutoCAD*, *Sketchup*, *EASE*, *CADNA*, *SONArchitect*, dan *INSUL*. Empat minggu selanjutnya, diberikan tugas proyek untuk merancang akustik untuk auditorium berkapasitas 2700 orang.

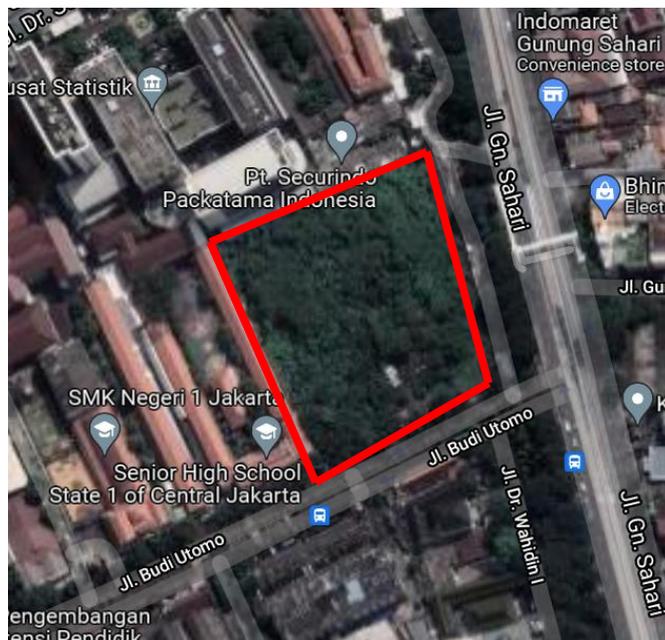
3.2.2. Penulisan artikel teknis

Selain pengerjaan proyek konsultansi, departemen *engineering* diharapkan mampu menulis artikel teknis yang dapat *publish* pada *website* ALTA Integra. Artikel teknis dengan format penulisan yang ringan bertujuan untuk menambah wawasan orang yang mampir pada *website* ALTA Integra.

3.2.3. Pengerjaan Proyek Auditorium

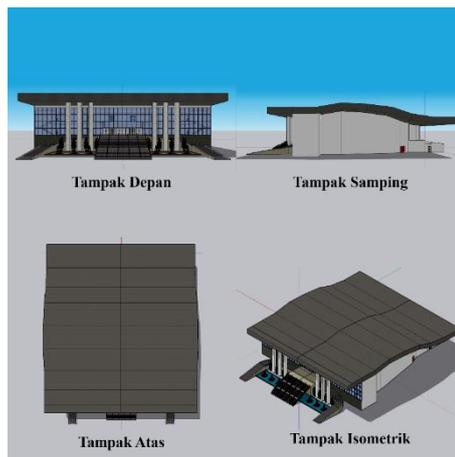
Proyek yang diberikan oleh manager ALTA Integra dilakukan pada tahap *preliminary design*. Tahap ini adalah tahap paling awal dalam mulainya suatu proyek. Tujuan pertemuan tersebut adalah untuk mengenalkan berbagai pihak mengenai proyek, struktur organisasi dan anggota tim, serta *timeline* pengerjaan proyek yang dialokasikan. Dengan adanya pertemuan awal, maka gambaran besar proyek yang ingin dikonsultasikan dapat tersampaikan dengan baik.

Proyek Auditorium yang dinamakan THE GANDHARWAS' berlokasi di Jl. Budi Utomo, Jakarta seperti yang diperlihatkan pada area kotak merah Gambar 2. Gedung tersebut digunakan sebagai gedung pertunjukan dengan kapasitas hingga 2700 penonton.

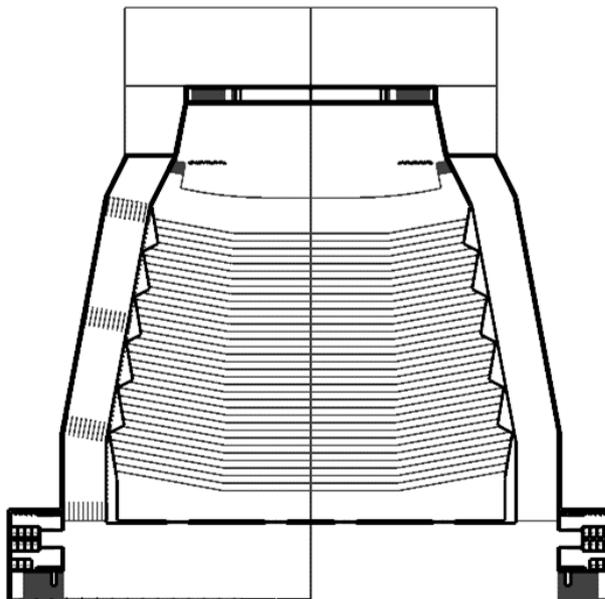


Gambar 2. Lokasi Proyek Auditorium

Sebelum masuk ke tahap perancangan desain teknik, penulis dan teman melakukan perancangan auditorium dari dasar sesuai kebutuhan ketentuan dari pemberi proyek. Gambar 3 dan Gambar 4 menunjukkan hasil rancangan auditorium 3D model menggunakan piranti lunak *SketchUp*.



Gambar 3. 3D Model THE GANDHARWAS



Gambar 4. Tampak Atas Denah THE GANDHARWAS'

Dalam proyek ini, lingkup pekerjaan yang dilakukan penulis dibagi menjadi dua bagian. Yang pertama adalah *noise control* yaitu perancangan pengendali kebisingan dari dalam ke luar dan luar ke dalam *Main Hall*. Yang kedua adalah *architectural acoustics* yaitu perancangan akustik ruang untuk *Main Hall* sesuai standard.

3.2.3.1. *Noise Control*

Untuk *noise control* atau pengendali kebisingan, maka dilakukan *mapping* untuk lokasi yang berpotensi untuk menjadi sumber kebisingan yang dapat mengganggu aktivitas di gedung *THE GANDHARWAS*'.

Dengan menelusuri peta, penulis menemukan beberapa sumber kebisingan seperti lalu lintas Jalan Budi Utomo, lalu lintas Jalan Gunung Sahari, beberapa toa pada masjid terdekat, sumber kebisingan dari mesin *outdoor HVAC*, sumber kebisingan mesin AHU pada basement, dan juga sumber kebisingan dari aktivitas auditorium. Titik-titik sumber kebisingan ditunjukkan pada Gambar 5 dimana tingkat kebisingan untuk masing-masing sumber mengacu pada referensi yang disertakan.

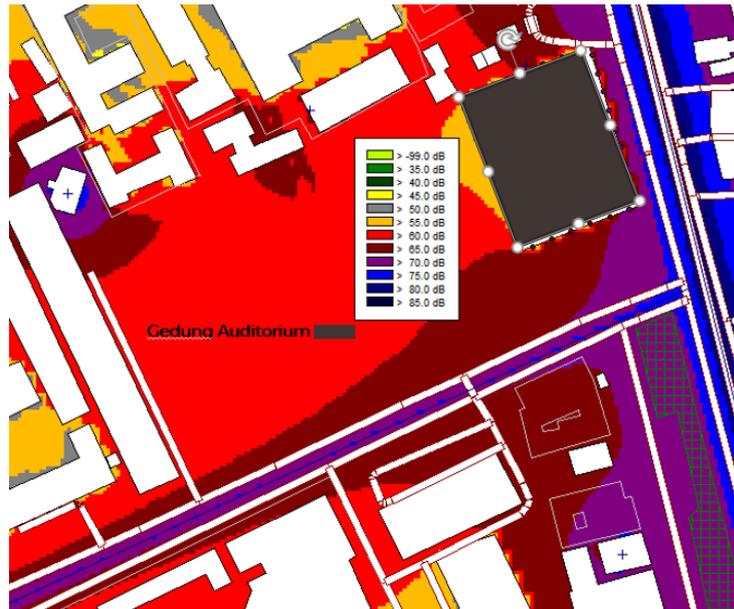


Gambar 5. Noise mapping titik sumber kebisingan

Jalan Budi Utomo memiliki tingkat kebisingan sebesar 72,5 dB(A) (Rahangmetan, 2019), Jalan Gunung Sahari memiliki tingkat kebisingan sebesar 81,7 dB(A) (Martono, Sukar, & Sulistiyani, 2004), toa masjid memiliki tingkat kebisingan sebesar 87,8 dB(A) (Alshimemeri, Patel, & Abdulrahman, 2011), mesin outdoor HVAC memiliki tingkat kebisingan sebesar 65 dB(A) (Daikin), mesin AHU memiliki tingkat kebisingan sebesar 74 dB(A), dan aktivitas auditorium memiliki tingkat kebisingan sebesar 112 dB(A) (World Health Organization).

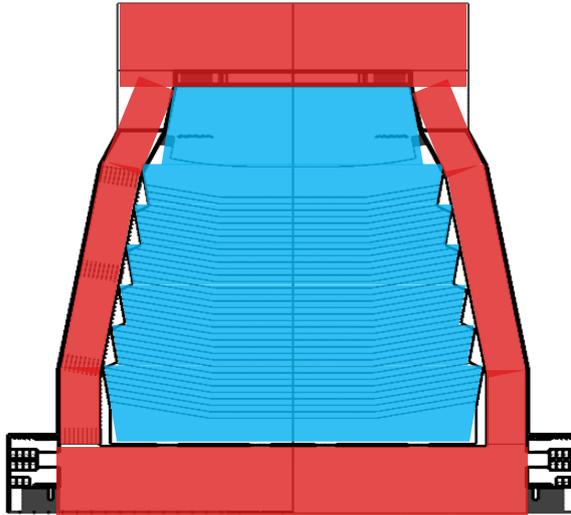
Selanjutnya untuk menentukan tingkat kebisingan yang diterima pada fasad gedung *THE GANDHARWAS'*, penulis melakukan simulasi propagasi kebisingan menggunakan piranti lunak CADNA. Hasil simulasi pada

Gambar 6 menampilkan sebaran distribusi kebisingan dari berbagai sumber yang telah ditentukan. Berdasarkan hasil *noise mapping*, tingkat kebisingan tertinggi pada sisi luar gedung adalah sebesar 74 dB(A).



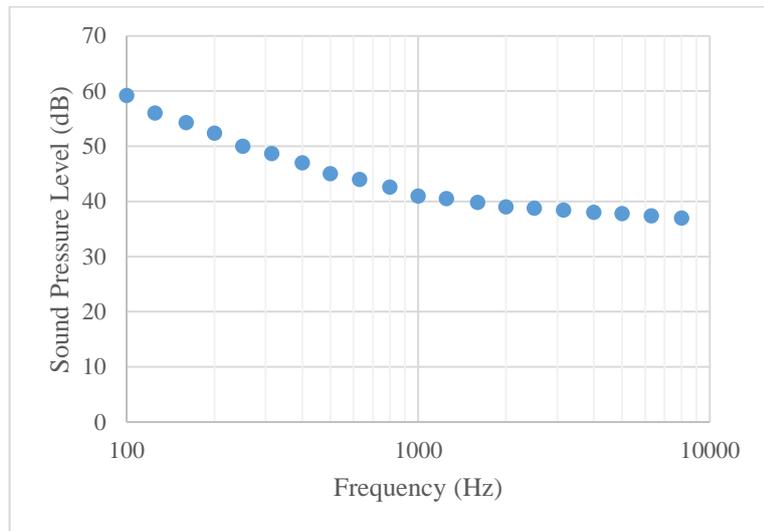
Gambar 6. Noise Mapping CADNA

Gedung *THE GANDHARWAS*' dibagi menjadi dua zona berdasarkan fungsinya. Zona tersebut dibagi menjadi zona lobi, *prefunction*, koridor dan zona auditorium ditunjukkan pada Gambar 7. Masing-masing memiliki ketentuan target *Noise Criteria (NC)* yang berbeda sesuai dengan standar yang digunakan yaitu ANSI/ASA S12.2-2008 (Engineering ToolBox, 2004).

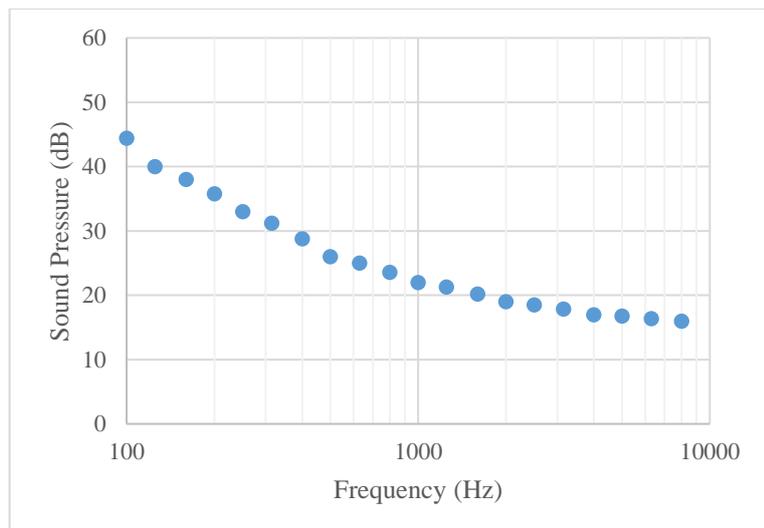


Gambar 7. Zona Merah dan Zona Biru

Berdasarkan ketentuan *ANSI/ASA S12.2-2008* (Engineering ToolBox, 2004), maka untuk zona lobi, *prefunction*, dan koridor direkomendasikan memiliki target nilai NC 35-40. Sementara untuk zona auditorium direkomendasikan memiliki target nilai NC 15-20. Dalam rancangan desain teknik, penulis menggunakan batasan yang lebih tinggi untuk kedua target yakni NC 40 dan NC 20. Gambar 8 dan 9 menunjukkan batas tingkat kebisingan yang ditoleransi masing-masing target nilai NC. Batasan tersebut akan digunakan untuk memilih jenis bahan bangunan yang diperlukan untuk menahan kebisingan dari luar maupun dari dalam.



Gambar 8. Kurva NC40

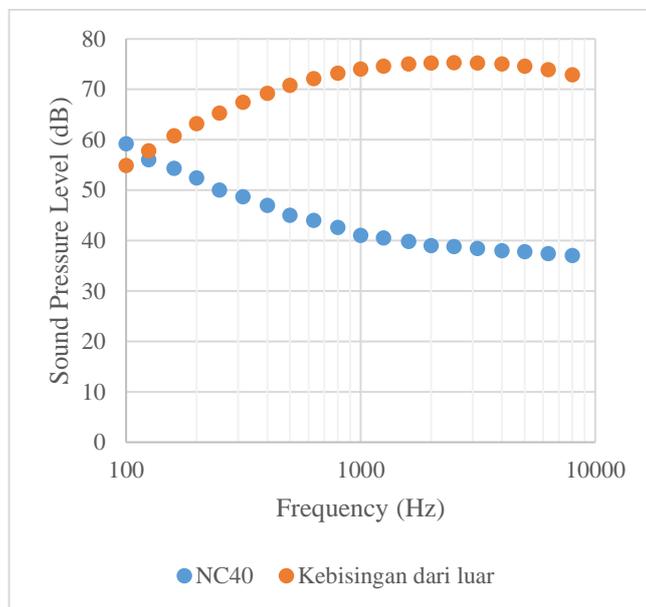


Gambar 9. Kurva NC20

3.2.3.1.1. Material *Treatment* Kebisingan dari Luar

Untuk zona lobi, *prefunction*, dan koridor mendapatkan paparan kebisingan dari sisi luar (lalu lintas, mesin *outdoor*, dan toa masjid) dan dari sisi dalam (level acara dalam auditorium). Perbedaan tingkat kebisingan dengan target NC 40 seperti yang

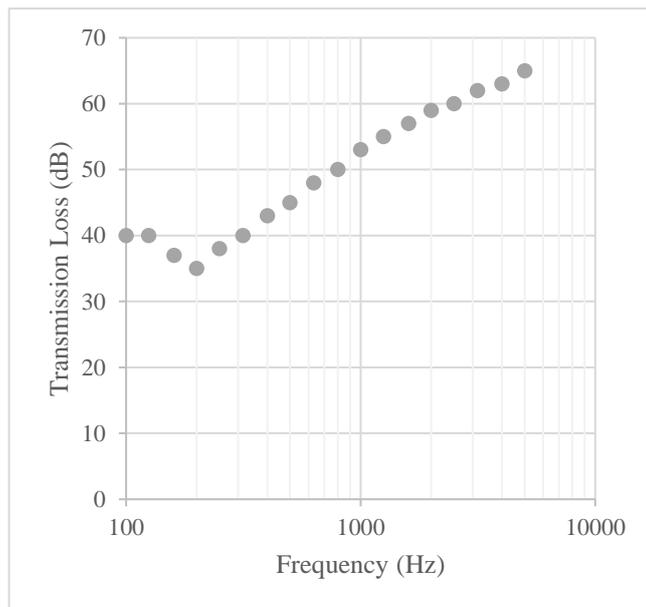
ditunjukkan pada Gambar 10 digunakan untuk menentukan nilai minimum *transmission loss* yang dibutuhkan dari bahan. *Transmission loss* adalah nilai besaran decibel suara yang dapat dihadang oleh bahan. Untuk menentukan kebutuhan minimum *transmission loss* yaitu tingkat kebisingan dikurang batas target NC untuk setiap frekuensi.



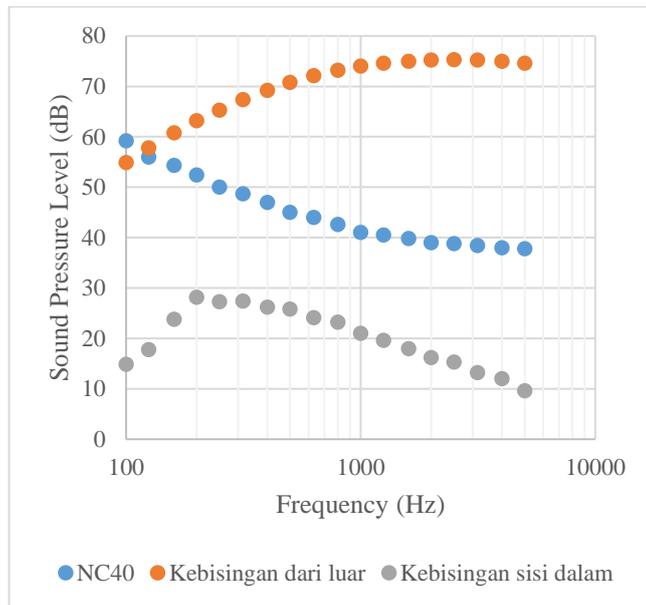
Gambar 10. Perbandingan NC40 dan kebisingan dari luar

Untuk tembok fasad bangunan dari awal direncanakan menggunakan batu bata dengan ketebalan 150 mm. Bahan yang digunakan untuk tembok fasad bangunan adalah batu bata standar dengan ketebalan 150 mm. Spesifikasi *transmission loss* bahan batu bata tersebut didapat dari piranti

lunak INSUL. Gambar 11 menunjukkan nilai *transmission loss* yang dihasilkan oleh material batu bata 150 mm. Gambar 12 menunjukkan perbandingan target kebisingan NC40, tingkat kebisingan dari luar, dan tingkat kebisingan sisi dalam setelah penggunaan material batu bata. Dari perbandingan tersebut dapat terlihat bahwa material batu bata 150 mm sudah lebih dari cukup untuk mencapai target.



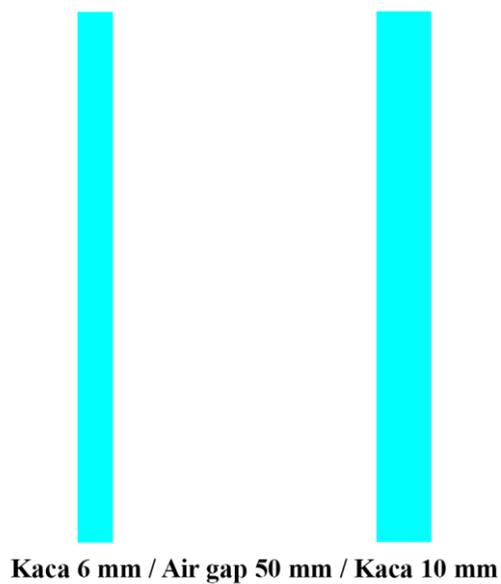
Gambar 11. Nilai transmission loss yang dihasilkan material batu bata 150 mm



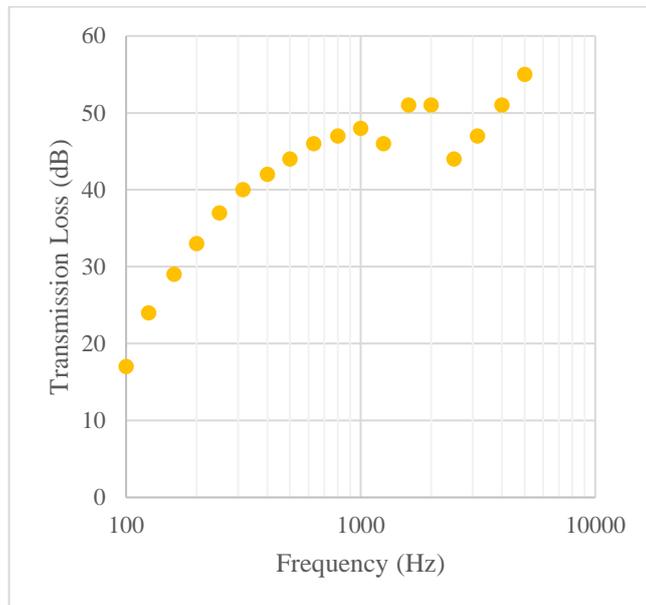
Gambar 12. Perbandingan target NC40, kebisingan dari luar, dan kebisingan sisi dalam setelah penggunaan material batu bata

Selain tembok bata, fasad bangunan juga menggunakan material kaca untuk sisi depan bangunan. Untuk menentukan material kaca yang tepat, penulis melakukan beberapa prediksi *transmission loss* pada piranti lunak INSUL dengan konfigurasi seperti kaca satu lapis, kaca dua lapis, kaca dua lapis dengan rongga, dan kaca tiga lapis. Pada akhirnya konfigurasi kaca yang digunakan adalah susunan kaca tebal 6 mm, rongga udara 50 mm, dan kaca tebal 10 mm seperti pada Gambar 13. Gambar 14 menunjukkan nilai *transmission loss* yang dihasilkan oleh material kaca. Gambar 15

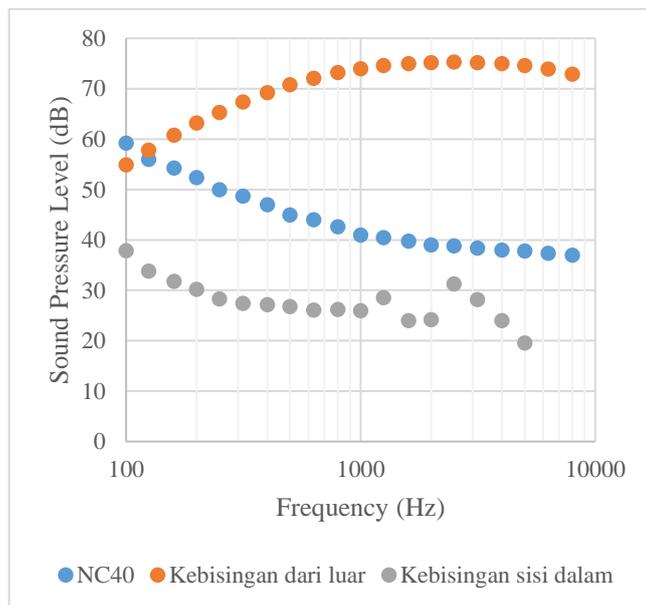
menunjukkan perbandingan target kebisingan NC40, tingkat kebisingan dari luar, dan tingkat kebisingan sisi dalam setelah penggunaan material kaca. Dari perbandingan tersebut dapat terlihat bahwa material kaca tersebut sudah lebih dari cukup untuk mencapai target.



Gambar 13. Gambar Potongan Material Kaca



Gambar 14. Perbandingan transmission loss dibutuhkan dan tranmission loss kaca

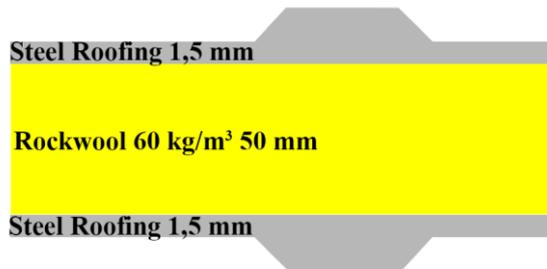


Gambar 15. Perbandingan target NC40, kebisingan dari luar, dan kebisingan sisi dalam setelah penggunaan material kaca

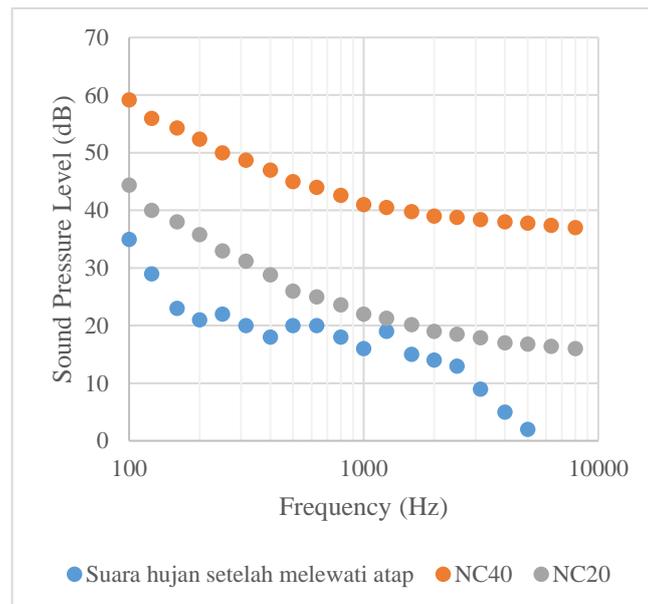
Untuk susunan atap gedung dibagi menjadi atap luar dan *ceiling* dalam, dimana diantara

keduanya terdapat ruang kosong dengan jarak rata-rata 3 meter. Pada piranti lunak INSUL, konfigurasi untuk atap luar membutuhkan input data nilai curah hujan per jam. Berdasarkan rata-rata curah hujan Jakarta selama semester pertama tahun 2021 (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, 2021) (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, 2021), didapatkan nilai curah hujan sebesar 11 mm/jam. Konfigurasi atap luar yang digunakan adalah *sandwich panel* dengan susunan steel roofing 1,5 mm, rockwool 60 kg/m³ 50 mm, dan steel roofing 1,5 mm. Konfigurasi seperti gambar 16 bertujuan untuk meminimalisir kebisingan akibat suara hujan. Berikutnya Gambar 17 menunjukkan tingkat kebisingan suara hujan setelah melewati konfigurasi atap luar yang didapat dari hasil prediksi piranti lunak INSUL. Gambar 17 juga menunjukkan perbandingan suara hujan dengan batas toleransi

NC40 dan NC20. Dengan tingkat kebisingan suara hujan di bawah batas toleransi, maka konfigurasi atap luar sudah sesuai.



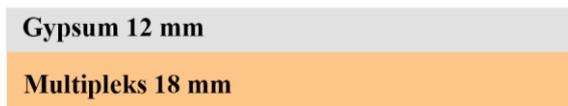
Gambar 16. Gambar Potongan Atap Luar



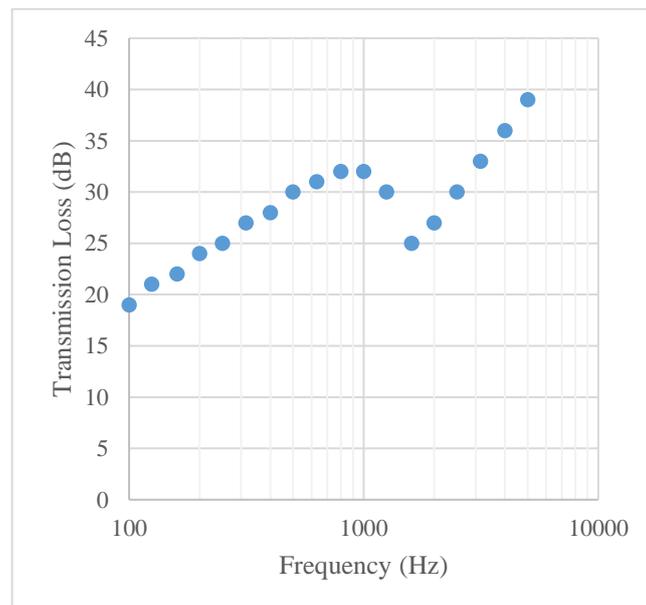
Gambar 17. Kebisingan suara hujan dan NC

Sementara pada *ceiling* dalam, bahan yang digunakan adalah konfigurasi *gypsum* 12 mm dan multiplek 18 mm (Gambar 18). Namun *ceiling* dalam tidak digunakan sebagai material penghalang

bising dikarenakan bising suara hujan sudah direduksi oleh material atap luar. Konfigurasi *ceiling* dalam dipilih untuk kebutuhan desain *architectural acoustics* yang akan dibahas selanjutnya. Gambar 19 menunjukkan *transmission loss* yang dimiliki oleh *ceiling* dalam.

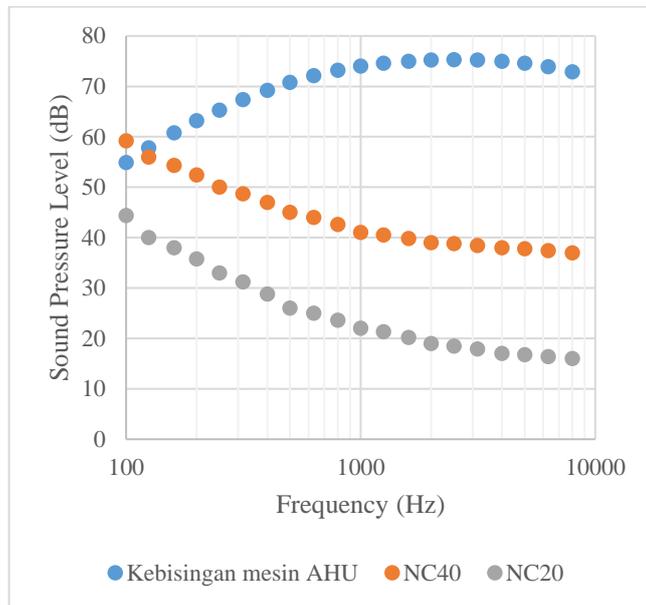


Gambar 18. Konfigurasi ceiling auditorium



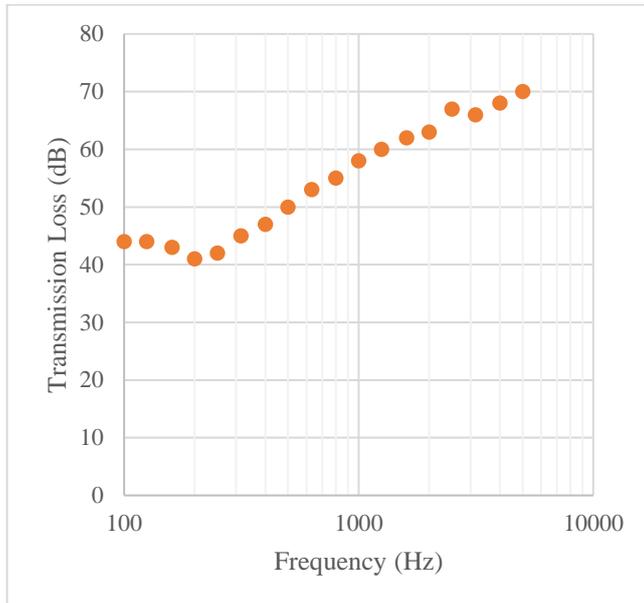
Gambar 19. Transmission Loss Ceiling Dalam

Terakhir adalah bahan lantai yang digunakan untuk seluruh bagian gedung. Pada bagian bawah gedung terdapat sumber kebisingan mesin *AHU* dengan tingkat kebisingan 74 dB(A) (Gambar 20).

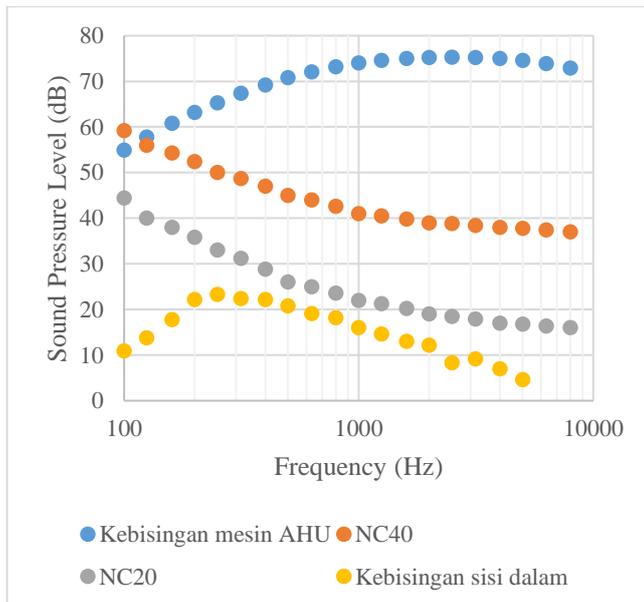


Gambar 20. Tingkat Kebisingan Mesin AHU

Bahan lantai yang direncanakan adalah slab beton dengan ketebalan 150 mm. Gambar 21 menunjukkan nilai *transmission loss* yang dihasilkan oleh material slab beton. Gambar 22 menunjukkan perbandingan target kebisingan NC40, NC20, tingkat kebisingan dari mesin AHU, dan tingkat kebisingan sisi dalam setelah penggunaan material slab beton. Dari perbandingan tersebut dapat terlihat bahwa material slab beton tersebut sudah lebih dari cukup untuk mencapai target.



Gambar 21. Transmission Loss Slab Beton



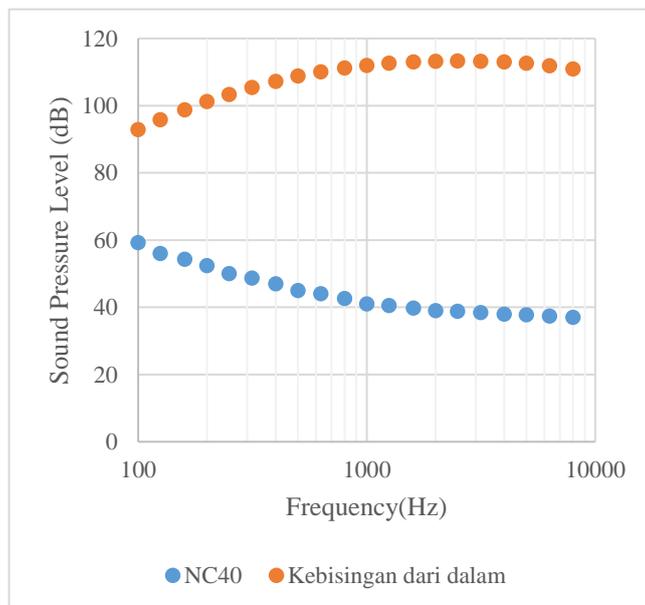
Gambar 22. Perbandingan target NC40, target NC20, kebisingan mesin AHU, dan kebisingan sisi dalam setelah penggunaan material slab beton

Pilihan material material yang dibahas sebelumnya disesuaikan dengan sumber kebisingan yang ada agar target nilai NC dapat tercapai.

3.2.3.1.2. Material *Treatment* Kebisingan dari Dalam

Berikutnya adalah material yang digunakan untuk mencegah kebisingan aktivitas dari dalam auditorium mengganggu zona lobi, prefunction, dan koridor.

Material pertama adalah tembok *interior* auditorium. Dikarenakan tingkat kebisingan dari dalam relatif tinggi pada level 112 dBA (Gambar 23), maka dibutuhkan susunan konfigurasi tembok khusus.

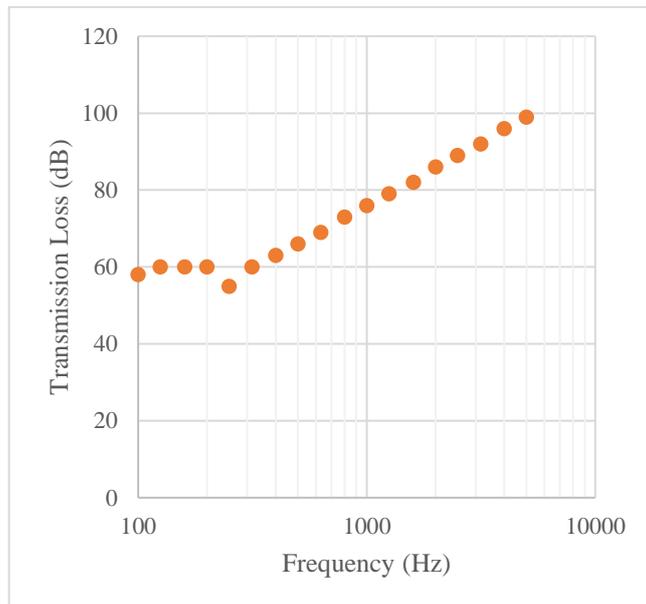


Gambar 23. Perbandingan NC40 dan kebisingan dari dalam

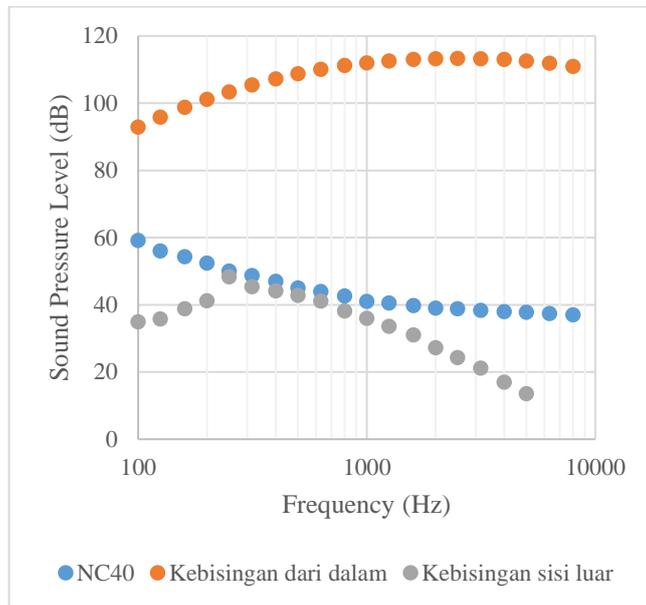
Dengan berbagai konfigurasi yang dicoba pada piranti lunak INSUL, hasil terbaik dicapai dengan menggunakan tembok dengan ketebalan total 300 mm, yaitu batu bata 100 mm, rockwool 60 kg/m³, dan batu bata 100 mm (Gambar 24). Gambar 25 menunjukkan nilai *transmission loss* yang dihasilkan oleh material tembok. Gambar 26 menunjukkan perbandingan target kebisingan NC40, tingkat kebisingan dari dalam, dan tingkat kebisingan sisi luar setelah penggunaan material tembok. Dari perbandingan tersebut dapat terlihat bahwa material tembok tersebut sudah lebih dari cukup agar suara tidak bocor dari dalam auditorium ke area lobi, prefunction, dan koridor.



Gambar 24. Gambar Potongan Interior



Gambar 25. Transmission Loss Tembok Interior



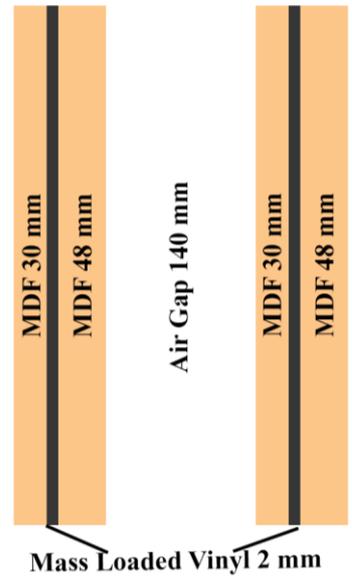
Gambar 26. Perbandingan target NC40, kebisingan dari dalam, dan kebisingan sisi luar setelah penggunaan material tembok

Selain tembok, pintu akses ke auditorium juga perlu dirancang khusus agar dapat memenuhi kebutuhan dalam menahan suara. Konfigurasi pintu dibuat menggunakan sistem *double door* dengan rongga udara. Konfigurasi untuk masing-masing pintu dengan total ketebalan 80 mm adalah *Medium Density Fiberboard (MDF)* 30 mm, *Mass Loaded Vinyl (MLV)* 2 mm, dan *MDF* 48 mm. Kedua pintu dipisah oleh rongga udara sebesar 140 mm seperti terlihat pada Gambar 27.

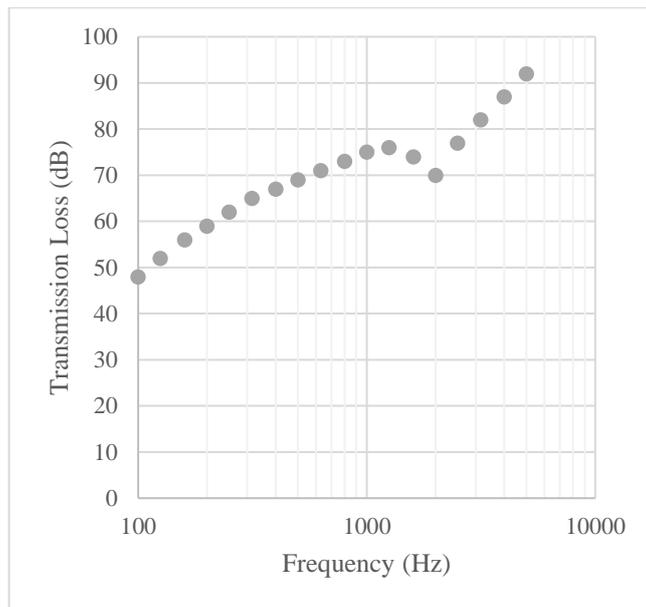
Gambar 27 menunjukkan nilai *transmission loss* yang bisa dicapai menggunakan konfigurasi

pintu tersebut. Gambar 28 menunjukkan nilai *transmission loss* yang dihasilkan oleh material pintu. Gambar 29 menunjukkan perbandingan target kebisingan NC40, tingkat kebisingan dari dalam, dan tingkat kebisingan sisi luar setelah penggunaan material pintu.

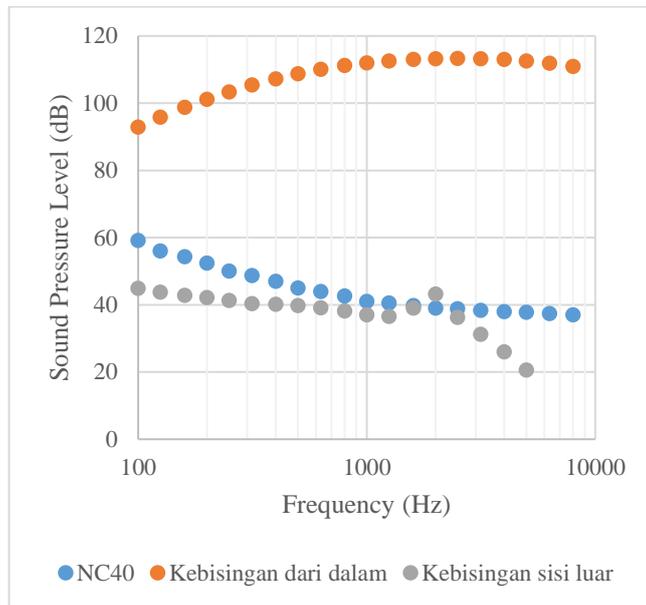
Secara keseluruhan, kebisingan sisi luar berada dibawah batas target NC40. Tetapi pada frekuensi 2000 Hz, nilai *transmission loss* pintu kurang 4,2 dB. Piranti lunak INSUL memiliki *margin error* ± 3 dB. Sehingga frekuensi 2000 Hz diasumsikan hanya melewati batas sebesar 1,2 dB. Perbedaan sebesar 1,2 dB sangat sulit untuk didengar pada kondisi sehari-hari (JL Audio, n.d.).



Gambar 27. Potongan Sistem Pintu



Gambar 28. Transmission Loss Sistem Pintu



Gambar 29. Perbandingan target NC40, kebisingan dari dalam, dan kebisingan sisi luar setelah penggunaan material pintu

Perlu diketahui bahwa untuk merancang pintu yang dapat menahan tingkat kebisingan yang tinggi tidaklah mudah dikarenakan keterbatasan dalam ketebalan dan tempat yang tersedia. Pintu tidak bisa dibuat terlalu tebal karena akan menyulitkan penggunaan dalam membuka menutup pintu. Alternatif yang dapat dilakukan menggunakan bahan lain seperti *solid metal door* atau menambah luas rongga udara jika memungkinkan. Namun penggunaan *solid metal* berpotensi membuat daun pintu terlalu berat sehingga menyulitkan operasional membuka dan menutup pintu.

Dengan berbagai konfigurasi bahan bangunan yang akan digunakan, maka kondisi tingkat kebisingan pada rancangan gedung *THE GANDHARWAS'* bisa dicapai.

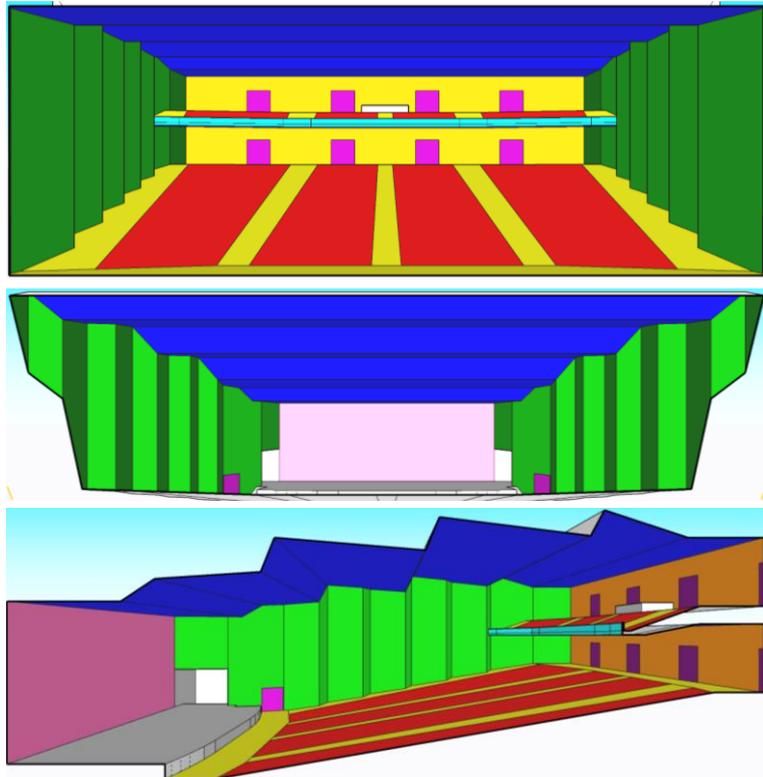
3.2.3.2. *Architectural Acoustics*

Untuk desain rancangan *architectural acoustics*, auditorium yang memiliki fungsi serbaguna akan memiliki empat parameter target akustik. Parameter tersebut adalah waktu dengung (Deutsches Institut für Normung, 2016) (International Telecommunication Union, 2015), *bass ratio* (Nebraska Acoustics Group, 2021), *Speech Transmission Index* (STI) (British Standard Institution, 2011), dan *Clarity 80* (C80) (International Organization for Standardization, 2009). Waktu dengung adalah waktu yang dibutuhkan untuk suara dalam ruangan meluruh 60 dB. Parameter tersebut menunjukkan seberapa hidup suara dalam ruangan. Kemudian untuk *bass ratio* adalah perbandingan waktu dengung frekuensi 125 Hz dan 250 Hz dengan waktu dengung frekuensi 500 Hz dan 1000 Hz. *Bass ratio* menentukan seberapa “hangat” suara yang dipersepsikan manusia pada ruangan. *STI* menentukan kualitas transmisi suara pada ruangan. Dan terakhir *C80* adalah parameter yang digunakan untuk menunjukkan kejelasan suara untuk jenis sumber suara musik.

Tabel 2. Parameter dan Target

Parameter	Target
Waktu dengung (Deutsches Institut für Normung, 2016) (International Telecommunication Union, 2015)	1,2 – 1,8 s
<i>Bass Ratio</i> (Nebraska Acoustics Group, 2021)	1,1 – 1,45
<i>STI</i> (British Standard Institution, 2011)	> 0,58
<i>C80</i> (International Organization for Standardization, 2009)	-5 dB - +5 dB

Pada perancangan *architectural acoustics* auditorium, tembok bagian dalam ruangan dibagi menjadi beberapa zona berdasarkan material yang digunakan (Gambar 30).



Gambar 30. Color code tembok dalam

Dalam proses pemilihan material, penulis melakukan berbagai kombinasi pada dinding bagian depan, dinding samping, dinding belakang, dan *ceiling* plafon. Kombinasi material yang dikombinasikan adalah panel absorpsi berbahan rockwool, panel *GIK Impression 2* (Gambar 31), panel *GIK Polyfusor* (Gambar 32), dan panel kayu.



Gambar 31. GIK Impression 2 (Acoustics, August New Impression series Family UK 2018 no bg audited 2, 2017)



Gambar 32. GIK Polyfusor (Acoustics, GIK Acoustics Poly Diffusor Blue w white top, 2015)

Untuk masing-masing material memiliki koefisien absorpsi yang berbeda-beda. Kombinasi

material tersebut akan disimulasikan hasilnya pada piranti lunak EASE untuk diketahui apakah parameter ruangan sesuai dengan target yang telah ditentukan.

Pada piranti lunak EASE digunakan sumber *omnidirectional* pada panggung dengan ketinggian 1,2 meter dari lantai panggung dan 1 meter dari bibir panggung. Sementara penerima adalah area *audience* yang berwarna merah. dengan Simulasi kombinasi material dilakukan sebanyak dua puluh satu percobaan hingga mendapatkan hasil akhir yang diinginkan. Material yang digunakan pada hasil akhir terlihat pada Gambar 33 dan Gambar 34. Hasil simulasi menggunakan material tersebut dapat dilihat pada Tabel 2. Dengan keempat hasil parameter sudah sesuai target maka perancangan *architectural acoustics* dinyatakan telah selesai.



Gambar 33. Material yang digunakan

KOEFSIEN ABSORPSI MATERIAL		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
• Audience + Kursi*		0,6	0,74	0,88	0,96	0,93	0,85	0,8
• GIK Impression 2**		0,24	0,79	1	0,93	0,8	0,71	0,68
• Panel Kayu*		0,3	0,25	0,2	0,17	0,15	0,1	0,08
• GIK Polyfusor**		0,6	0,5	0,48	0,35	0,2	0,23	0,47
• Solid Core Door*		0,15	0,11	0,1	0,07	0,06	0,07	0,07
• Lantai Karpet*		0,03	0,05	0,09	0,23	0,38	0,54	0,71
• Kaca*		0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,09	0,09

*) Nilai koefisien absorpsi diperoleh dari katalog material EASE 4.4
 **) Nilai koefisien absorpsi diperoleh dari katalog GIKacoustics

Gambar 34. Koefisien Absorpsi Material

Tabel 3. Perbandingan target dan hasil simulasi

Parameter	Target	Hasil
Waktu dengung	1,2 – 1,8 s	1,41 s
<i>Bass Ratio</i>	1,1 – 1,45	1,39
<i>STI</i>	> 0,58	0,583
<i>C80</i>	-5 dB - +5 dB	3,86 dB