

Analisis Reverberation Time Terhadap Kenyamanan Audial pada Ruang Auditorium Menara Pinisi UNM

Zainatun*¹, M Ramli Rahim¹, Asniawaty Kusno¹

¹Departemen Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
Jl. Poros Malino Km. 6, Bontomarannu, Gowa, Sulawesi Selatan, 92171

*Email: atunarifinpasinringi@gmail.com

DOI: 10.25042/jpe.052018.09

Abstrak

Ruang auditorium merupakan salah satu fungsi bangunan yang harus didukung akan kenyamanan akustik. Penelitian ini bertujuan mengetahui kondisi kenyamanan audial pada ruang auditorium menurut pendapat pengguna ruang dan mengetahui nilai *reverberation time* yang ada pada ruang tersebut. Penelitian ini menggunakan dua metode yakni metode kualitatif dan kuantitatif. Penerapan metode kualitatif dilakukan dengan membagikan kuesioner, wawancara dan pengamatan langsung di lapangan. Hasil kuesioner dianalisis dengan menggunakan SPSS versi 22. Sementara metode kuantitatif, yakni pengukuran nilai tingkat tekanan bunyi dengan menggunakan alat *sound level meter* (SLM) dan menghitung nilai *reverberation time* (RT) dengan menggunakan persamaan Sabine. Kemudian, disimulasi dengan menggunakan *Software Ecotect*. Hasil penelitian berdasarkan pembagian kuesioner terhadap pengguna ruang didapatkan hasil menurut tempat duduk terhadap usia tua ada 44.3% yang merasa sangat nyaman terhadap penyebaran distribusi suara dalam ruangan, sedang 41.3% merasa sangat tidak nyaman. Sementara untuk usia muda ada 48.3% yang merasa sangat tidak nyaman dengan posisi tempat duduk dan bunyi yang didapatkan, sedangkan ada 2.0% yang merasa sangat nyaman terhadap penyebaran distribusi suara dalam ruangan. Sementara dari hasil pengukuran nilai tingkat tekanan bunyi yang tertinggi pada titik ukur 31 yaitu 94.0 dB dan yang terendah pada titik 22 yaitu 60.8 dB. Hasil perhitungan RT pada auditorium baik saat ruangan kosong berkisar pada 0.45-0.40 detik pada frekuensi 500hz.

Abstract

Reverberation Time Analysis of Audial Comfort at the UNM Pinisi Tower Auditorium. Auditorium space is one of the building functions that must be supported will be acoustic comfort. This research aimed (1) to determine the condition of auditory comfort in the auditorium space according to the opinion of the space users; (2) to investigate the value of the existing reverberation time in the space. The research used two methods, namely the qualitative and quantitative methods; the qualitative method was conducted by distributing questionnaires, interviews and direct observation in the field. The results of the questionnaires were analyzed using SPSS version 22, while the quantitative method was conducted by measuring the sound pressure level using the Sound Level Meter (SLM) and calculation of the Reverberation Time (RT) by using the Sabine Equation and the simulation was conducted using the Ecotect Software. The research results indicated that, based on the questionnaires distribution to the space user, and according to the seat position, 44.3% of the older users felt comfortable about the spread of sound in the space, while 41.3% did not feel comfortable with the position of the seats and the sound they received, and only 2.0% felt very comfortable with the distribution spread of sound in the space. Meanwhile, the results of the measurement of the highest Level of Sound Pressure showed that at the measuring point of 31 was 94.0 dB and the lowest at point of 22 was 60.8 dB. The results of the RT calculation at the auditorium when the auditorium was empty was about 0.45-0.40 seconds at the frequency of 500hz.

Kata Kunci : Kenyamanan audial, tingkat tekanan bunyi, reverberation time, simulasi ecotect

1. Pendahuluan

Universitas Negeri Makassar merupakan salah satu Perguruan Tinggi Negeri berupaya menjadi perguruan tinggi yang terbaik dan unggul dalam bidang kependidikan dan non kependidikan. Menjadi yang terbaik tidaklah mudah, untuk itu

diperlukan sumber daya manusia yang unggul serta didukung dengan fasilitas yang memadai. Ruang auditorium merupakan salah satu fungsi bangunan yang harus didukung akan kenyamanan akustik [1].

Kata auditorium sebenarnya terdiri dari kata *audiens* yang berarti penonton atau peserta



aktivitas dan rium yang berarti tempat. Sehingga ruangan yang digunakan untuk menampung aktivitas dimana ada penyaji / narasumber dan penonton atau peserta dapat disebut sebagai auditorium. Ruangan tersebut dipilih karena merupakan ruang pertunjukkan dengan berkapasitas penonton + 722 pengunjung.

Adanya perbedaan aktivitas dalam setiap jenis auditorium menyebabkan tingkat pantulan bunyi untuk tiap-tiap jenis auditorium juga berbeda-beda, utamanya pada perhitungan waktu dengung [2]. Waktu dengung (*Reverberation Time*) adalah waktu yang dibutuhkan bunyi untuk berkurang 60 dB (dihitung dalam detik) hingga tidak terdengar [3]. Ada beberapa titik tempat duduk yang mana penyebaran suara tidak merata sehingga pengunjung yang berada di titik tersebut tidak dapat menangkap bunyi dengan baik. Walaupun lantai penonton yang dirancang bertrap serta dinding dan plafon yang dirancang bergerigi, namun kualitas akustik dari aspek reverberation time tidak selalu dapat dicapai dari elemen perancangan tersebut [4].

2. Tujuan Penelitian

- Untuk mengetahui kondisi kenyamanan audial pada ruang auditorium menurut pendapat pengguna ruang.
- Mengetahui nilai tingkat tekanan bunyi yang ada pada ruang tersebut.

3. Metode Penelitian

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di ruang auditorium yang terletak di lantai 3 Gedung A Menara Pinisi Universitas Negeri Makassar, Jalan Andi Pangeran Pettarani, Makassar. Waktu penelitian yaitu pada bulan Oktober, November 2016 dan Januari 2017.

3.2. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data-data yang diperoleh dari hasil pembagian kuesioner, observasi, wawancara, pengukuran dan simulasi menggunakan *software Ecotect*.

3.3. Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan pembagian kuesioner dengan tiga acara yang berbeda pada saat acara berlangsung sehingga apa yang pengguna rasakan dapat mereka jelaskan melalui lembar kuesioner tersebut. Pada saat pengumpulan kuesioner nantinya di selingi dengan wawancara langsung akan tanggapan mereka selama mengikuti acara tersebut. Dari hasil pembagian kuesioner diperoleh data survei kemudian diolah dengan menggunakan SPSS Versi 22. Kemudian melakukan pengukuran tingkat tekanan bunyi dengan menggunakan SLM (*sound level meter*) di tigapuluh satu titik dan di simulasi dengan menggunakan *software ecotect*.

3.4. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah pengguna ruang auditorium, antara lain; mahasiswa, dosen, pegawai dan tamu dari luar.

4. Metode Analisis Data

- Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif.
- Metode kualitatif dilakukan penyebaran kuesioner, wawancara dan observasi di lapangan.
- Metode kuantitatif yakni metode pengukuran nilai RT dengan menggunakan rumus Sabine dan pengukuran tingkat kebisingan yang diterapkan untuk mengukur tingkat kebisingan pada ruangan tersebut: keadaan ruang auditorium teater yang diukur berada dalam keadaan tidak terisi atau kosong.
- Pengukuran tingkat tekanan bunyi, yang mana menggunakan untuk pengukuran SLM (*sound level meter*) yang dapat menginterasikan rata-rata ukuran.
- Jumlah titik ukur yang gunakan sebanyak tiga puluh satu titik.

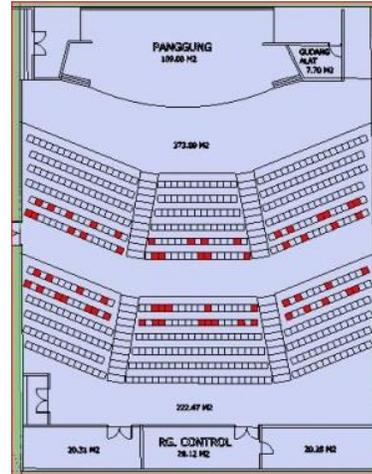
5. Hasil dan Pembahasan

5.1. Analisis Tingkat Kenyamanan Audial Pada Ruang Auditorium Menara Pinisi UNM

Berdasarkan hasil kuesioner yang dibagikan terhadap responden berdasarkan posisi tempat



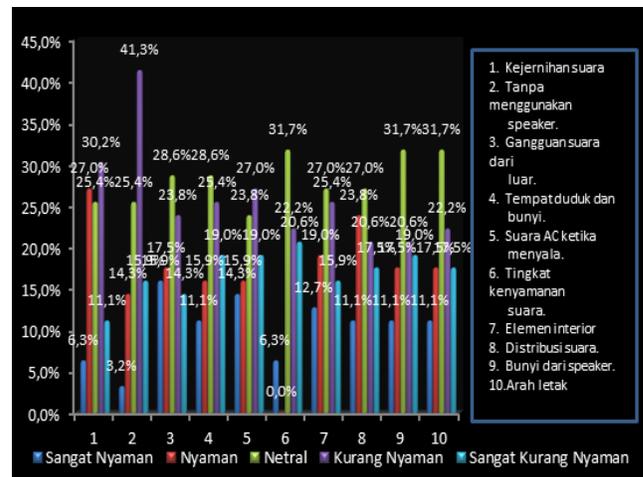
duduk dan usia tua ada 41.3% responden yang merasa sangat tidak nyaman mendengarkan suara dari sumbernya tanpa menggunakan speaker, sementara 3.2% responden yang merasa sangat nyaman dengan mendengar suara langsung dari sumbernya jika tanpa menggunakan speaker. Sementara untuk posisi tempat duduk usia muda didapatkan hasil bahwa sebanyak 2.0% responden yang merasa sangat nyaman terhadap tingkat kejernihan suara (inteligitas), sementara pada bunyi yang dihasilkan oleh speaker ada sekitar 46.0% responden yang merasa sangat tidak nyaman.



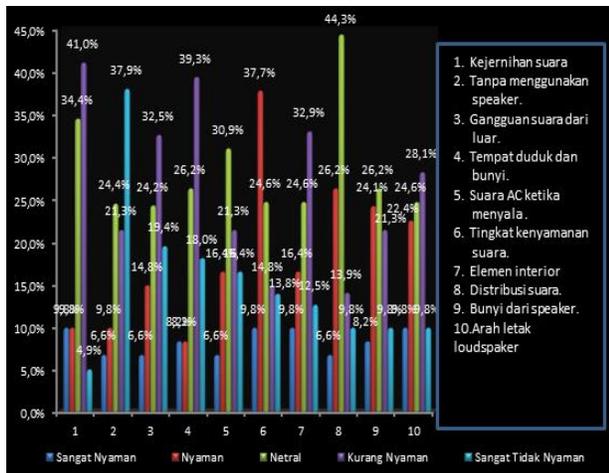
Gambar 3. Titik pengambilan data kuesioner baris tengah



Gambar 1. Titik pengambilan data kuesioner baris depan



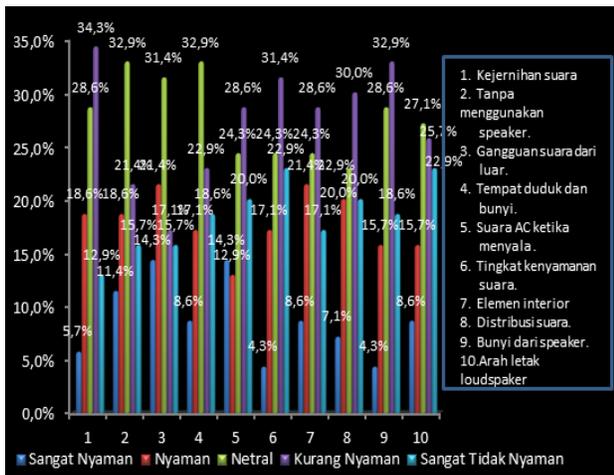
Gambar 4. Keadaan responden baris tengah



Gambar 2. Keadaan responden baris depan



Gambar 5. Titik pengambilan data kuesioner baris belakang



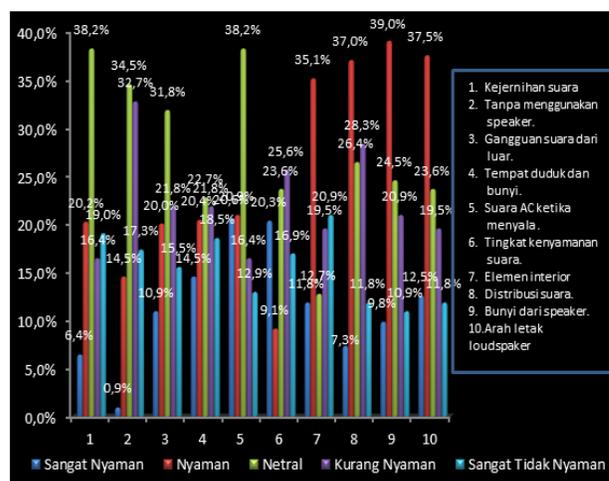
Gambar 6. Keadaan responden baris belakang



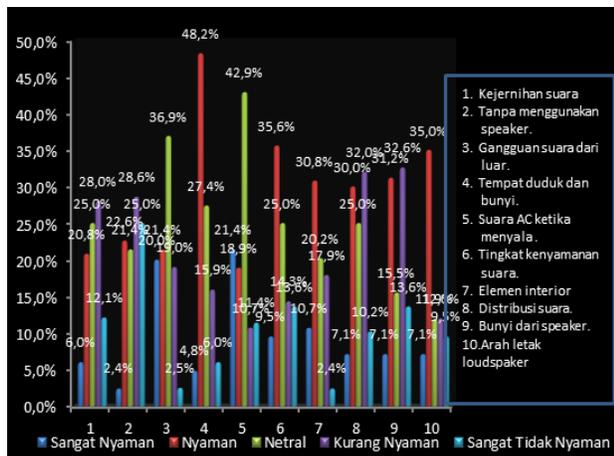
Gambar 9. Titik pengambilan data wanita



Gambar 7. Titik pengambilan data pria



Gambar 10. Titik pengambilan data wanita



Gambar 8. Keadaan responden pria

Sedangkan berdasarkan hasil kuesioner menurut gender ada 31.0% responden yang merasa sangat tidak terganggu atau sangat nyaman dengan adanya suara lain yang dihasilkan AC (*air conditioner*) ketika menyala. Sedangkan ada 1.2% responden sangat tidak nyaman dengan tingkat kejernihan suara dari sumbernya dengan menggunakan speaker.

5.2. Analisis Pengukuran Nilai RT Menggunakan Rumus Sabine

Persamaan Sabine yang di gunakan;

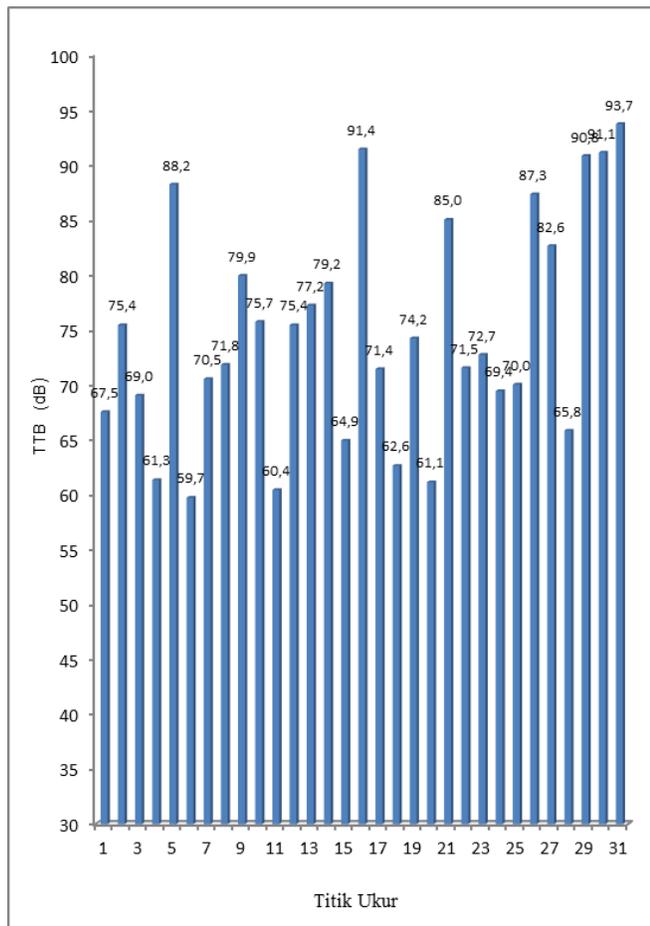
$$t = \frac{0.16V}{A} \tag{1}$$



Perhitungan manual menggunakan rumus Sabine diperoleh nilai RT pada frekuensi tengah sebesar 1.37 s - 1.19 s, nilai ini dapat disimpulkan berada pada batas maksimal dari yang dipersyaratkan yakni, dalam kisaran 0.5 s – 1 s.

5.3. Analisis Pengukuran Menggunakan Sound Level Meter

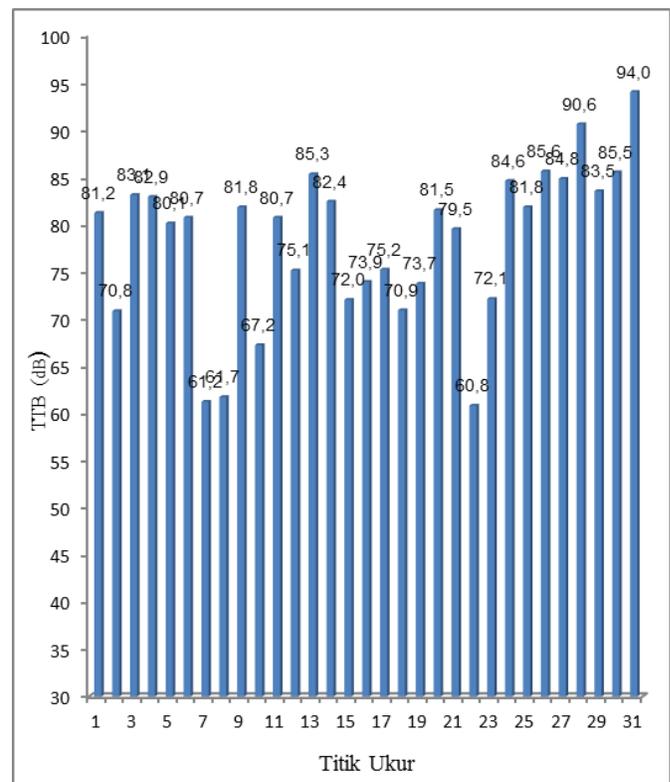
Pengukuran tingkat tekanan bunyi pada ruang auditorium dilakukan pada dua kondisi, yakni pada saat AC Off (tidak menyala) dan AC On (menyala). Pengukuran dilakukan di tiga puluh satu titik ukur yang memiliki jarak berbeda-beda.



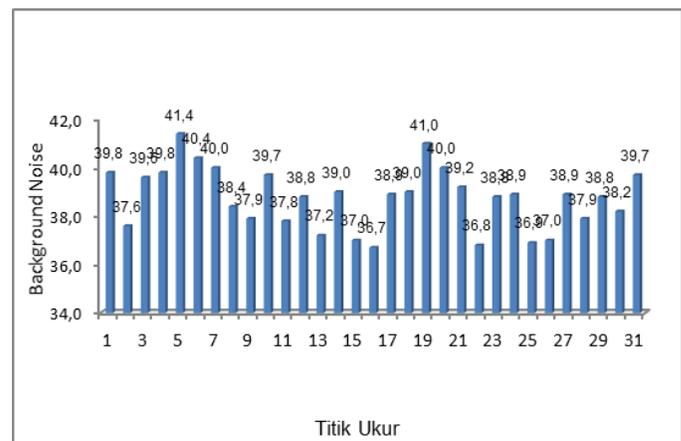
Gambar 11. Tingkat tekanan bunyi kondisi AC Off

Pada titik ukur 6 merupakan nilai yang terendah dengan nilai 59.7 dB untuk kondisi pengukuran AC Off dan tertinggi ada pada titik 31 dengan nilai 93.7 dB. Sedangkan pada kondisi pengukuran AC On menunjukkan tingkat tekanan bunyi paling tertinggi ada pada titik ukur 31 yaitu 94.0 dB dan yang terendah ada pada titik ukur 22

dengan nilai 60.8 dB. Sementara pengukuran *background noise* dengan kondisi AC Off menunjukkan nilai yang tertinggi ada pada titik ukur 5 dengan nilai 41.1 dB. Dan yang terendah ada pada titik ukur 16 dengan nilai 36.7 dB. Sedangkan pada kondisi AC On menunjukkan nilai yang tertinggi ada pada titik ukur 1 dengan nilai 46.7 dB, dan yang terendah ada pada titik 8 dengan nilai 41.1 dB.

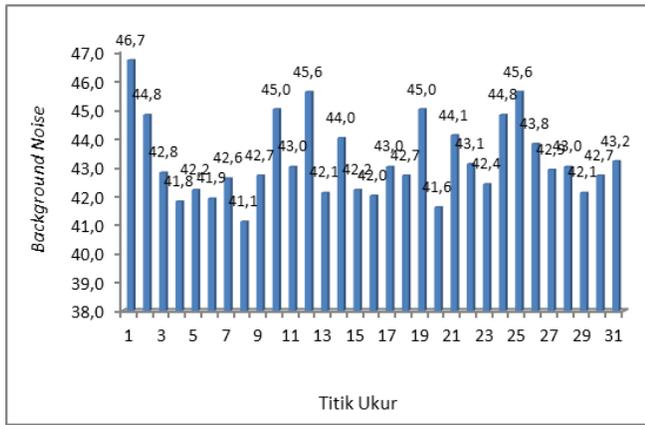


Gambar 12. Tingkat tekanan bunyi kondisi AC On



Gambar 13. Background noise kondisi AC Off



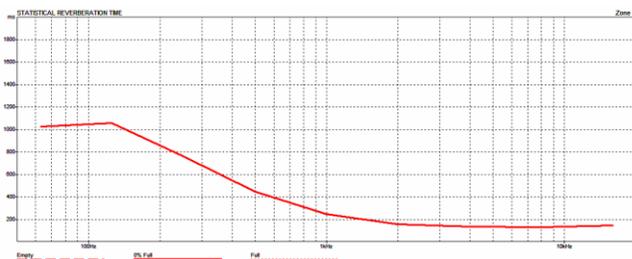


Gambar 14. Background noise kondisi AC On

5.4. Analisis Simulasi Menggunakan Software Ecotect

Perhitungan *reverberation time* dengan memanfaatkan *software ecotect* dilakukan dengan beberapa variasi kepenuhan ruang. Hal ini sengaja dilakukan, karena tingkat *reverberation time* suatu ruangan juga sangat dipengaruhi dengan jumlah *audiens* yang ada di dalamnya.

5.4.1 Simulasi Nilai RT dengan Kondisi Ruang Saat Kosong (Tanpa Audiens)



Gambar 15. Nilai RT kondisi ruangan saat kosong

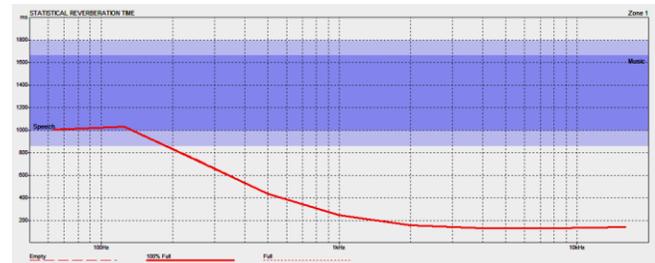
Tabel 1. Nilai RT kondisi ruangan saat kosong

| Frekuensi | Total Absorption | Full RT (60) |
|-----------|------------------|--------------|
| 125 Hz | 6426.909 | 1.06 |
| 250 Hz | 6322.044 | 0.76 |
| 500 Hz | 6276.336 | 0.45 |
| 1000 Hz | 6302.520 | 0.25 |
| 2000 Hz | 6358.052 | 0.16 |

Dari hasil simulasi RT pada kondisi ini seluruh nilai RT dari frekuensi 125 – 2000 Hz menunjukkan nilai diatas 1 detik (s). Nilai terendah di frekuensi 2000 Hz yaitu 0.16 detik (s) dan yang tertinggi di frekuensi 125 Hz yaitu 1.06

detik (s). Pada frekuensi 500 Hz nilai RT mendapatkan nilai 0.45 detik (s).

5.4.2. Simulasi Nilai RT Kondisi Ruang Saat Terisi 100 Orang



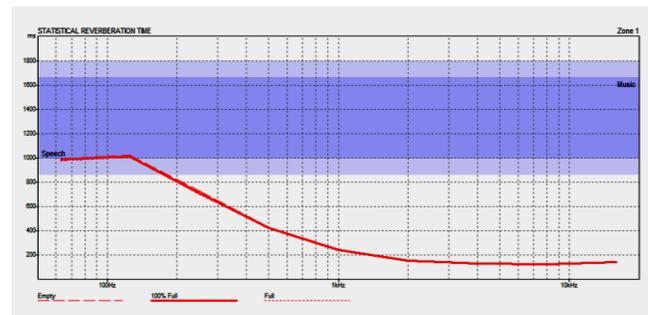
Gambar 16. Nilai RT kondisi ruangan saat berisi 100 orang

Tabel 2. Nilai RT kondisi ruangan saat berisi 100 orang

| Frekuensi | Total Absorption | 100 RT (60) |
|-----------|------------------|-------------|
| 125 Hz | 6426.909 | 1.03 |
| 250 Hz | 6322.044 | 0.73 |
| 500 Hz | 6276.336 | 0.44 |
| 1000 Hz | 6302.520 | 0.24 |
| 2000 Hz | 6358.052 | 0.15 |

Dari hasil simulasi RT pada kondisi ini, nilai terendah di frekuensi 2000 Hz yaitu 0.15 detik (s) dan yang tertinggi di frekuensi 125 Hz yaitu 1.03 detik (s). Pada frekuensi 500 Hz nilai RT yang mendapatkan hasil 0.44 detik (s).

5.4.3. Simulasi Nilai RT Kondisi Ruang Saat Terisi 200 Orang



Gambar 17. Nilai RT kondisi ruangan saat berisi 200 orang

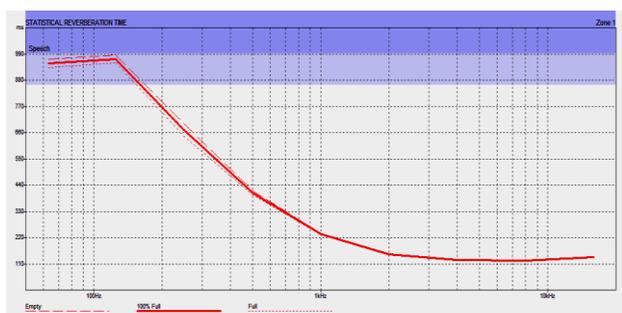
Dari hasil simulasi RT pada kondisi ini, nilai terendah di frekuensi 2000 Hz yaitu 0.15 detik (s) dan yang tertinggi di frekuensi 125 Hz yaitu 1.00

detik (s). Pada frekuensi 500 Hz nilai RT mendapatkan hasil 0.42 detik (s).

Tabel 3. Nilai RT kondisi ruangan saat berisi 200 orang

| Frekuensi | Total Absorption | 200RT (60) |
|-----------|------------------|------------|
| 125 Hz | 6426.909 | 1.00 |
| 250 Hz | 6322.044 | 0.70 |
| 500 Hz | 6276.336 | 0.42 |
| 1000 Hz | 6302.520 | 0.24 |
| 2000 Hz | 6358.052 | 0.15 |

5.4.4. Simulasi Nilai RT Kondisi Ruangan Saat Berisi 400 Orang



Gambar 18. Nilai RT kondisi ruangan saat berisi 400 orang

Tabel 4. Nilai RT kondisi ruangan saat berisi 400 orang

| Frekuensi | Total Absorption | 400 RT (60) |
|-----------|------------------|-------------|
| 125 Hz | 6426.909 | 0.95 |
| 250 Hz | 6322.044 | 0.65 |
| 500 Hz | 6276.336 | 0.40 |
| 1000 Hz | 6302.520 | 0.23 |
| 2000 HZ | 6358.052 | 0.15 |

Dari hasil simulasi RT pada kondisi ini, nilai terendah di frekuensi 2000Hz yaitu 0.15 detik (s) dan yang tertinggi di frekuensi 125Hz yaitu 0.95 detik (s). Pada frekuensi 500Hz nilai RT mendapatkan 0.40 detik (s).

6. Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan hasil analisa tingkat kenyamanan audial terhadap ruang auditorium pada posisi tempat duduk pada baris tengah baik usia tua maupun di usia muda merasakan sangat tidak nyaman dengan tingkat kejernihan suara (inteligitas) dan mendengarkan suara dari sumbernya tanpa menggunakan speaker. Sedangkan menurut gender menyatakan bahwa

mereka sangat nyaman atau tidak merasa terganggu dengan adanya suara yang dihasilkan AC ketika menyala. Alasan sangat tidak nyaman ruang auditorium dikarenakan peralatan yang ada kurang terawat dengan baik dan juga suara yang didengarkan di dalam ruangan masih terdengar kurang jelas, berdengung, pecah serta penyebaran distribusi suara yang dihasilkan masih kurang merata.

Untuk hasil pengukuran nilai RT dengan menggunakan rumus Sabine diperoleh nilai RT pada frekuensi tengah sebesar 1.37 s - 1.19 s, nilai ini dapat disimpulkan berada pada batas maksimal dari yang dipersyaratkan yakni, dalam kisaran 0.5 s – 1 s.

Nilai titik ukur untuk tingkat tekanan bunyi seimbang dengan posisi pembagian kueisoner yang mana pada titik ukur 6, 22, 16 dan 18 merupakan titik ukur yang sangat rendah akan nilai tingkat tekanan bunyi akan tetapi sangat tinggi akan nilai background noisennya. Sementara pada titik ukur 31, 5 dan 1 nilai tingkat tekanan bunyinya sangat tinggi tetapi nilai background noisennya sangat rendah. Untuk nilai EDT rata-rata 70 dB untuk secara keseluruhan, dan nilai Clarity 0.05 detik (s).

7. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan yakni didapati bahwa ruang auditorium memiliki kenyamanan audial yang sangat tidak nyaman, ada sekitar 87.3% responden yang merasa sangat tidak nyaman menurut posisi tempat duduk sementara yang merasa sangat nyaman hanya berkisar 12.7% responden. Sedangkan menurut gender yang merasa sangat nyaman ada sekitar 35.4% responden yang merasa sangat tidak nyaman 64.6%. Hasil pengujian atau perhitungan RT dengan menggunakan *software Ecotect* berdasarkan data-data lapangan yang ada menunjukkan bahwa ruang auditorium memiliki nilai di atas rata-rata untuk aktivitas speech (percakapan). Demikian juga halnya dengan nilai EDT dan *Clarity*. Sementara untuk hasil simulasi didapatkan bahan pelapis ruangan yang ada sekarang sudah sangat ideal sehingga tidak perlu lagi diganti atau di renovasi.



Referensi

- [1] Gani, C. A. (2012). Evaluasi Kualitas Akustik Teater Pertunjukkan Musik Tradisional di Indonesia. Depok.
- [2] Febrita, Y. (2011). Analisis Kinerja Akustik Pada Ruang Auditorium Mono-Fungsi (Studi Kasus Ruang Jelantik Jurusan Arsitektur ITS). *INTEKNA*, 119-126.
- [3] Mediastika, C. E. (2009). *Material Akustik: Pengendalian Kualitas Bunyi Pada Bangunan*. Yogyakarta: Penerbit Andi Yogyakarta.
- [4] Zuyyinati, I. B., Thojib, J., & Sujudwijono, N. (2010). Penerapan Elemen-Elemen Akustika Ruang Dalam Pada Perancangan Auditorium Mono-Fungsi. *Dimensi Interior*, 11-2.

