

ANALISIS ASPEK AKUSTIK PADA RUANG AULA DEKANAT FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR

Onesimus Sampebua ^{1)*}, Mithen ²⁾, Rahmansah ³⁾, Sarfiah ⁴⁾

Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Teknik UNM Makassar

onesimus.sampebua@unm.ac.id

RINGKASAN— Peranan ruang Aula Dekanat FT-UNM sebagai bangunan serba guna untuk kegiatan akademik dan kemahasiswaan diharapkan dapat memberikan kenyamanan ruang saat kegiatan berlangsung khususnya akustik. Pengaruh yang sangat signifikan terhadap akustik adalah bising yang dapat diakibatkan oleh bising internal dan bising eksternal. Untuk dapat mengetahui kualitas akustik pada ruang Aula Dekanat FT-UNM perlu dilakukan penelitian tentang tingkat kebisingan, penurunan transmisi suara, waktu dengung (reverberation time) dan bising sinambung setara. Tingkat bising yang terjadi dalam ruang Aula Dekanat FT-UNM sudah melampaui batas yang direkomendasikan. Hasil pengukuran menunjukkan tingkat bising maksimum sebesar 84 dB lebih besar dari standar baku ambang batas 60 dB. Hasil penelitian diperoleh penurunan transmisi suara sebesar 25 dB sehingga intrusi bunyi ruang Aula Dekanat FT-UNM mencapai 59 dB dimana rata-rata pengukuran berada pada interval 52-84 dB. Nilai intrusi bunyi yang di peroleh lebih tinggi dari Standar Menteri Kesehatan yaitu 35-40 dB, oleh karena itu perlu ditingkatkan transmisi suara pada ruang Aula Dekanat FT-UNM. Pengaruh waktu dengung pada ruang Aula Dekanat FT-UNM cukup kecil. Hasil penelitian menunjukkan waktu dengung 0,20 – 0,25 detik lebih kecil 1,2 detik sesuai yang direkomendasikan. Hasil penelitian menunjukkan pada saat acara berlangsung diperoleh nilai bising setara L_{eq} = nilai L_{sm} = 89 dB(A). Nilai tersebut melampaui nilai standar baku 45-55 dB(A).

Kata Kunci— Kebisingan, Gedung Dekanat, Akustik

THE ANALYZE OF ACOUSTIC ASPECT AT HALL ROOM OF “DEKANAT FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR”

Onesimus Sampebua ^{1)*}, Mithen ²⁾, Rahmansah ³⁾, Sarfiah ⁴⁾

^{1),2),3),4)} Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Teknik UNM Makassar

*onesimus.sampebua@unm.ac.id

SUMMARY— The role of hall room of Dekanat FT-UNM as versatile building for academic and student affairs activities is expected can give comfort room when the activities be held especially on acoustic side. The influence that very significant for acoustic is noise that can be result from internal noise and external noise. To know the acoustic quality at hall room of Dekanat FT-UNM it must be done by research about noise level, decrease of sound transmission, reverberation time and Equivalent Continuous Noise. Noise level that occur in hall room of Dekanat FT-UNM has been exceeded the recommendation level. The result of measurement shows that the maximum noise level is 84 dB higher than the standard of sill level 60 dB. The result of research shows that the decrease of sound transmission is 25 dB so the sound intrusion of hall room of Dekanat FT-UNM reaches 59 dB where the average of

measurement is at range of 52 – 84 dB. The value of sound intrusion is higher than Standard of Health Ministry i.e. 35 – 40 dB, so that's why the sound transmission of hall room of Dekanat FT-UNM must be increased. The influence of buzz time at hall room of Dekanat FT-UNM is small enough. The result of research shows that buzz time 0,20 – 0,25 second smaller than recommended standard i.e. 1,2 second. The result of research shows that when the activity be held, the Equivalent Continuous Noise (L_{eq}) = 89 dB(A). The value is exceed the standard value i.e. 45 – 55 dB(A).

Keywords: Noise, Dekanat Room, Acoustic

I. PENDAHULUAN

Pembangunan sarana dan prasarana Kampus Universitas Negeri Makassar saat ini telah menghasilkan berbagai fasilitas yang sangat dibutuhkan dalam proses belajar mengajar baik berupa ruang kuliah, ruang laboratorium, ruang pertemuan, ruang administrasi, maupun sarana penunjang lainnya.

Salah satu fasilitas penunjang yang penting adalah gedung pertemuan Fakultas Teknik yang biasa disebut gedung Dekanat berlokasi di kampus Parangtambung. Gedung ini sangat penting, karena digunakan untuk beberapa kegiatan, seperti pertemuan ilmiah, rapat dosen, seminar dan pertemuan-pertemuan lainnya yang bersifat akademik maupun kemahasiswaan.

Melihat fungsi dan peranan dari gedung Dekanat yang sangat penting dan urgen bagi dunia pendidikan di Universitas Negeri Makassar khususnya bagi dunia Pendidikan di Fakultas Teknik, sehingga gedung ini seyogianya refresentatif dari berbagai aspek, salah satunya dari aspek akustik, kenyamanan thermal, dan pencahayaan.

Beberapa aspek akustik yang harus dipenuhi untuk suatu gedung pertemuan antara lain tingkat kebisingan, bunyi dengung dalam ruang yang sering mengganggu pendengaran (audience).

Tingkat bising yang boleh diterima pada bangunan pendidikan: untuk ruang kelas, perpustakaan, ruang musik, dan gedung pertemuan menurut Lawrence, Anita (1970:100) adalah 30-35 dBA (decibel A-skale) atau NC (Noise Criteria) 25-30 dengan batas maksimum 50 dBA. Demikian pula menurut Dolle, (1990:200) kriteria bising yang direkomendasikan untuk ruang kelas, ruang kuliah, dan gedung pertemuan adalah NC 25. Sebaliknya adanya bising dapat mempengaruhi pendengaran dan kejiwaan pada seseorang.

Beberapa hasil penelitian antara lain oleh Ediloegito W. (1982) menunjukkan bahwa bising diatas 70 dB dapat mengakibatkan orang menjadi nervous, linglung, pendengaran pekak, tidak dapat mencerna makanan secara normal, dan gangguan kesehatan lainnya. Demikian pula menurut Dolle, (1990:150) bahwa bising diatas 85 dB dapat mengakibatkan kondisi tubuh menurun serta pendengaran menjadi rusak, menurunkan efisiensi dan produktifitas kerja.

Oleh Menteri Kesehatan No.
718/MenKes/Per/XI/1987 telah ditetapkan

persyaratan akustik yang dapat dipedomani untuk sebuah gedung pertemuan.

Kenyataan yang ada bahwa dalam gedung Dekanat, diduga belum memenuhi standar sebagai sebuah gedung pertemuan, sering dikeluhkan oleh sebagian orang adanya ketidak jelasan informasi yang diterima oleh pendengar terutama pada saat ada kegiatan misalnya penerimaan/pertemuan dengan mahasiswa baru. Hal ini diduga ada kaitannya dengan aspek akustik yang ada sekarang ini.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis tertarik untuk meneliti secara khusus mengenai Analisis Akustik pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Variable penelitian yaitu tingkat bising, bising sinambung setara, penurunan transmisi bunyi, dan waktu dengung.

Alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian yaitu Meter tingkat bunyi (Sound level meter), tipe 9801 SL – 4011 LT lutron, untuk mengukur tingkat tekanan bunyi efektif dalam decibel dB). Rool meter, untuk mengukur jarak bangunan, jarak titik ukur, dimensi ruang dan luas bukaan. Kamera untuk pemotretan obyek pengamatan. Komputer untuk mengola data. Alat tulis dan gambar yaitu kalkulator dan gambar denah dan tampak. Kompas, penunjuk arah mata angina.

3. Titik-titik pengukuran untuk mengambil data bising pada gedung Dekanat yaitu titik 1 sampai titik 6 berada pada lantai 1, sementara titik 7 sampai titik 8 berada pada lantai 2.

4. Teknik pengumpulan data yaitu Dokumentasi. Cara ini merupakan suatu teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data berupa gambar Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Obeservasi. Observasi adalah penelitian langsung yang dilakukan di lapangan terhadap obyek-obyek yang ada hubungannya dengan masalah yang dibahas yaitu Tingkat Kebisingan pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar dengan menggunakan teknik pengukuran. Teknik pengukuran yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara mengoperasikan suatu alat yang disebut sound level meter. Gunanya untuk mengukur kebisingan (akustik) yang ada di

Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar pada saat kegiatan /acara.

5. Teknik pengukuran yaitu Rencana titik-titik pengukuran untuk mengambil data bising pada Gedung Dekanat adalah sebagai berikut : titik 1 s/d 6 pada Ruang Lantai I dan titik 7 s/d 8 pada ruang Lantai II.

6. Teknik analisa data. Dari hasil pengukuran di lapangan yang diperoleh, didistribusikan ke dalam satu tabel sehingga hasil pengukuran dapat dibaca dengan mudah serta dapat dilihat perbandingan antara pengukuran satu titik dengan titik lain. Dari selisih bising pada lantai 1 dan lantai 2, diketahui terjadi pengurangan bising di dalam ruang dengan adanya transmisi oleh dinding. Perhitungan rugi transmisi menggunakan rumus :

$$TL = 10 \log (1/\tau) \text{ dB}$$

$$\tau = \frac{S_1 t_1 + S_2 t_2 + S_3 t_3 + S_4 t_4 + \dots + S_n t_n}{S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + \dots + S_n}$$

Dimana: TL adalah Transmission Loss

τ adalah Koefisien transmisi

S_1 adalah luas permukaan bahan 1

t_n adalah transmisi bahan n

S_n adalah luas permukaan bahan n ;

$n = 1, 2, 3, \dots, n$.

Data hasil pengukuran pada 8 titik pada pukul 06.00 – 14.00, dilakukan analisa data dengan menghitung nilai maximum, minimum, dan rata-rata bising yang terjadi.

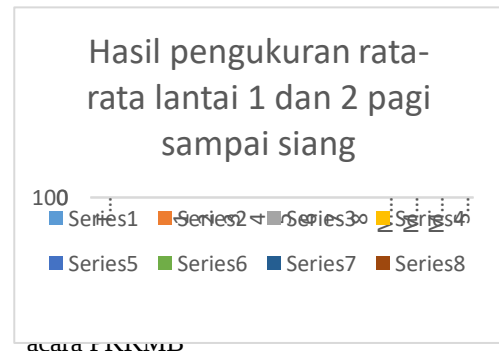
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Kebisingan / Tingkat Tekanan Bunyi

Pengukuran tingkat kebisingan pada ruang Aula Dekanat FT-UNM terdiri dari 8 titik pengukuran pada Lantai I yaitu titik 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 dan titik pengukuran pada lantai II (balkon) yaitu 7 dan 8. Pengambilan data dilakukan selama 1 hari yaitu tanggal 15 Agustus 2019, yaitu pada saat ada acara Pengenalan Kehidupan Kampus bagi Mahasiswa Baru (PKKMB). Data pengukuran tingkat bising yang terjadi dapat dilihat pada lampiran 1. Berdasarkan data bising pada lampiran tersebut, maka dapat disimpulkan bising rata-rata untuk masing-masing keadaan waktu yaitu pukul 06.00-08.00, 09.00-11.00, 12.00-14.00. Berdasarkan gambar 1 berikut dapat dilihat tingkat bising maksimum, minimum, dan rata-rata yang berbeda-beda antara setiap titik pengukuran pada lantai I dan lantai II. Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata bising pada tabel 2 di atas, bahwa pada

pukul 08.00 untuk area lantai 1 gedung Dekanat, didapatkan nilai maksimum 84 dB dan nilai minimum 75 dB. Sedangkan untuk lantai 2 didapatkan hasil nilai maksimum 81 dB dan nilai minimum 74 dB. Pada pengukuran pukul 11.00 untuk area lantai 1 didapatkan nilai maksimum 92 dB dan nilai minimum 77 dB dan pada area lantai 2, didapatkan hasil nilai maksimum 84 dB dan nilai minimum 78 dB. Pengukuran pada pukul 14.00 untuk area lantai 1 didapatkan nilai maksimum 84 dB dan nilai minimum 65 dB dan pada area lantai 2, didapatkan hasil nilai maksimum 79 dB dan nilai minimum 65 dB.

Pengukuran bising yang dilakukan pada 8 titik ukur yaitu 6 titik ukur untuk lantai 1 dan 2 titik ukur untuk lantai 2, dimana diperoleh hasil bahwa rata-rata tingkat bising cukup tinggi hingga mencapai 79 dB.



Dari data tabel di atas dapat disimpulkan bahwa tingkat bising paling maximum terjadi pada pukul 09.00-11.00 sebesar 84 dB, diakibatkan oleh suara yang terjadi dalam ruang auditorium ditambah dengan suara yang berasal dari kipas angin pada sisi utara, sedang yang paling rendah pada pukul 12.00-14.00 sebesar 53 dB ini terjadi karena pada jam tersebut sudah tidak ada kegiatan. Adanya tingkat bising yang terjadi sebesar 53-84 dB, adalah bunyi yang timbul sepanjang acara PMB berlangsung.

B. Penurunan Transmisi Suara (Sound Transmission Loss)

Perhitungan penurunan transmisi suara (Sound Transmission Loss) adalah untuk mengetahui besarnya intrusi bunyi atau penurunan transmisi suara dari luar gedung ke dalam ruang Aula Dekanat FT-UNM. Perhitungan rugi transmisi ini dilakukan pada tiga sisi sumber bising yaitu antara jalan raya dan gedung (sebelah selatan), parkir (sebelah barat), dan sebelah timur yang mempengaruhi kejelasan suara dalam gedung dekanat dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$TL = 10 \log (1/\tau)$$

$$= \frac{S_1 t_1 + S_2 t_2 + S_3 t_3 + S_4 t_4 + \dots + S_n t_n}{S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + \dots + S_n}$$

Dimana: τ : Rugi transmisi keseluruhan
Koefisien transmisi

S_1 : Luas permukaan bahan 1(m²)
 t_n : Transmisi bahan n
 S_n : Luas permukaan bahan n
 N : 1,2,3,.....,n

Diketahui:

$S_{\text{dinding}} = S_d = 269,6 \text{ m}^2$
 $T_{\text{dinding}} = t_d = 0.0000316$
 $S_{\text{beton}} = S_b = 134,4 \text{ m}^2$
 $T_{\text{beton}} = t_b = 0.000000398$
 $S_{\text{kaca}} = S_{sk} = 68,8 \text{ m}^2$
 $T_{\text{kaca}} = t_{kc} = 0.000316$
 $S_{\text{kusen}} = S_{ks} = 55,2 \text{ m}^2$
 $T_{\text{kusen}} = t_{ks} = 0.000316$
 $S_{\text{papan}} = S_{pp} = 43,2 \text{ m}^2$
 $T_{\text{papan}} = t_{pp} = 0.00631$
 $TL_{\text{dinding}} = TL_d = 45 \text{ dB}$
 $TL_{\text{beton}} = TL_b = 64 \text{ dB}$
 $TL_{\text{kaca}} = TL_{kc} = 25 \text{ dB}$
 $TL_{\text{kusen}} = TL_{ks} = 35 \text{ dB}$
 $TL_{\text{papan}} = TL_{pp} = 22 \text{ dB}$

$$= \frac{S_d.t_d + S_b.t_b + S_{sk}.t_{kc} + S_{ks}.t_{ks} + S_{pp}.t_{pp}}{S_d + S_b + S_{sk} + S_{ks} + S_{pp}}$$

Dari hasil perhitungan di atas maka diperoleh rugi transmisi suara sebesar 33 dB. Intrusi bunyi ke dalam ruang Aula Dekanat FT-UNM diperoleh dari nilai bising maximum dikurangi rugi transmisi (TL).

Kegiatan PKKMB yaitu $84 - 33 = 51 \text{ Db}$.

C. Waktu Dengung (Reverberation Time)

Perhitungan waktu dengung, komponen-komponen material ruang sangat berpengaruh pada proses penyerapan energi dari medan bunyi. Komponen material didefinisikan berdasarkan koefisien penyerapan/absorpsi permukaan material (α) dan luas permukaan materi penyerap bunyi (S). Selain penyerapan material ruang, penyerapan bunyi oleh udara juga turut berpengaruh. Hal ini disebabkan adanya penyebaran bunyi yang sepanjang penentransmisianya melewati udara dengan kerapatan yang berbeda, tergantung pada temperatur dan kelembaban udara.

Untuk menghitung waktu dengung, digunakan koefisien serapan bahan pada frekuensi 1000 Hz, 2000 Hz, dan 4000 Hz, dengan metode W.C Sabine, metode Norris-Eyring, metode Millington-Sette, metode Fitzroy dan metode Leslie. Tabel 9 menunjukkan jenis material, luas permukaan material, koefisien penyerapan bunyi dan total penyerapan ruang yang akan digunakan pada perhitungan waktu dengung (Reverberation Time).

Metode RT. W.C.Sabine

$$\begin{aligned}
 K &= 0.049 \\
 V &= 1.032 \text{ m}^3 \\
 A &= 206,05 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$RT_{(60\text{dB})} = \frac{K.V}{A} = \frac{0.049 \times 1.032}{206,05}$$

A

206,05

$$RT = \frac{50,57}{206,05}$$

= 0,25 dt

Reverberation Time Leslie L

$$RT = \frac{0,05V}{A^{3/4} \times V}$$

$$\begin{aligned}
 V &= 1.032 \text{ m}^3 \\
 A &= 206,05 \text{ m}^2 \\
 x &= 0,05
 \end{aligned}$$

$$RT = \frac{0,05 \times 1.032}{206,05^{3/4} \times 0,05} \quad RT = \frac{51,60}{258,10}$$

Hasil perhitungan dengan menggunakan ke dua metode di atas dapat dilihat pada tabel 1. Dengan menggunakan 3 frekuensi yang berbeda yaitu 1000 Hz, 2000 Hz dan 4000 Hz, maka hasil perhitungan dapat disimpulkan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Hasil perhitungan Reverberation Time pada beberapa frekuensi dengan rumus berbeda

No.	Metode	Reverberation Time (detik)		
		1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
1	W. C. Sabine	0,25	0,24	0,24
2	Leslie	0,20	0,20	0,20

IV. KESIMPULAN

Tingkat kebisingan/tingkat tekanan bunyi

Penelitian tingkat kebisingan pada ruang Aula Dekanat FT-UNM diperoleh tingkat kebisingan paling maximum saat acara wisuda sebesar 84 dB, ini disebabkan oleh bising yang ditimbulkan peserta acara PMB, gesekan pada lantai, dan aktivitas lain yang terjadi dalam ruang auditorium. Nilai ini cukup tinggi untuk zona auditorium, dan melampaui standar baku Materi Kesehatan yaitu 45 - 55 dB.

Penurunan transmisi suara

Hasil perhitungan diperoleh rugi Transmisi suara (TL) sebesar 25 dB, sehingga intrusi bunyi ruang Aula Dekanat FT-UNM mencapai 59 dB yang terjadi saat acara PKKMB, dengan hasil pengukuran rata-rata dalam ruang auditorium yaitu pada interval 52 – 84 dB, sehingga rugi transmisi suara perlu ditingkatkan nilainya untuk dapat memenuhi standar baku Menteri kesehatan untuk zona auditorium yaitu 30-35 dB.

Waktu dengung

Hasil perhitungan waktu dengung (Reverberation Time) yang didasarkan pada komponen material berdasarkan koefisien

penyerapan/absorpsi permukaan material diperoleh waktu dengung 0,20 -0,25 detik. Hasil ini berada dalam ambang batas yang direkomendasikan yaitu 1,2 detik untuk ruang auditorium.

Bising sinambung-setara

Hasil penelitian pada saat acara PKKMB, diperoleh nilai L_{eq} = nilai L_{sm} = 83 dB(A). Nilai ini melampaui nilai tingkat bising yang direkomendasikan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 MENLH/11/1996 dan Menteri Kesehatan yaitu 45- 55 dB(A).

V. SARAN

Untuk memberikan kenyamanan ruang bagi peserta yang mengikuti kegiatan dalam ruang Aula Dekanat FT-UNM khususnya segi akustik, maka perlu dilakukan perbaikan konstruksi dan material. Lantai yang menggunakan keramik, perlu dilapisi dengan karpet untuk mengurangi bising dan meredam suara yang disebabkan oleh gesekan pada lantai. Dinding tembok batu bata dibagian atas jendela perlu ditambahkan material pereduksi dan penyerap bunyi dengan memasang plesterboard setebal 19 mm, atau rockwool dan dinding bagian bawah dipasang dengan lapisan galar/irisan kayu.

Konstruksi kuda-kuda auditorium menggunakan rangka baja dengan material penutup spandek, dimana koefisien penyerap bunyi untuk spandek rendah, sehingga perlu menambah kemampuan penyerapan bunyi bahan tersebut dengan memberi lapisan finishing dengan sifat permukaan bahan yang berpori. Perbaikan pada langit-langit ditambahkan penyerap bunyi seperti selling, dan plapon dibuat miring

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih tim peneliti sampaikan atas hibah PNPB 2019 Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. B.F. Day, R.D. Ford & P. Lord. 1969. *Building Acoustics*. London; Publishing Company Limited.
- [2]. Doelle, Leslie L. 1990. *Akustik Lingkungan*. Terjemahan Erlangga, Jakarta.
- [3]. Gabriel, J.F. 1999. *Fisika Lingkungan*. Hipokrates.
- [4]. Hadian, Anhar, diakses 21 September 2005, "Bising Bisa Timbulkan Tuli,"

- [5]. Lawrence, Anita B. 1970. *Architectural Acoustics*. London; Applied Science Publishers Limited.
- [6]. Mangun wijaya, Y.B. 1981. *Pasal-pasal Penghantar Fisika Bangunan*. Jakarta; Gramedia.
- [7]. Neufers, Ernst. 1992. *Data Arsitek Jilid 2*. Terjemahan Erlangga. Jakarta
- [8]. Saswika, Prasosto. 2004. *Fisika Bangunan Edisi I*. Yogyakarta; Andi offset.
- [9]. Snyder, James C & Anthony.J.Catanese. 1985. *Pengantar Arsitektur*. Terjemahan Erlangga. Jakarta.