

ANALISIS KENYAMANAN AKUSTIK RUANG AULA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN

Ruri Rosari, Zubair Aman Daulay, Abdul Halim Daulay

Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri
Sumatera Utara

Email: itsmeruri1622@gmail.com

Abstrak

Aula Fakultas Sains dan Teknologi UINSU Medan merupakan ruangan serbaguna dengan volume ruang $477,572 \text{ m}^3$ yang terletak di lantai bawah gedung Fakultas yang mana berdekatan dengan kantin Fakultas dan sering penuh keramaian. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kenyamanan akustik pada ruang dan untuk mengetahui pengaruh penambahan *treatment* akustik pada dinding Aula bagian depan terhadap nilai tingkat tekanan bunyi dan waktu dengung. Pengambilan data pada frekuensi 125 Hz sampai 4000 Hz untuk bising latar belakang dan tingkat tekanan bunyi, waktu dengung menggunakan alat *sound level meter* tipe TL200 dan material *treatment* akustik dari kain perca berbahan kain katun dan handuk berbahan poliester. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa koefisien serap material *treatment* akustik telah diketahui melalui pengujian menggunakan kotak akustik berbahan kardus dan diperoleh hasil 0,71 pada ketebalan 5 cm. Diperoleh nilai rata-rata bising latar belakang ruangan tertutup sebesar 35,85 dB pada ruang terbuka sebesar 38,67 dB, nilai rata-rata tingkat tekanan bunyi sebesar 58,30 dB, nilai waktu dengung menggunakan rumus sabine 9,244 s dan secara praktik sebesar 1,66 s dengan metode letusan balon. *Treatment* kain perca katun dan kain handuk poliester dengan luas permukaan bahan $7,72 \text{ m}^2$ diberikan pada tingkat tekanan bunyi diperoleh nilai sebesar 51,19 dB dan waktu dengung diperoleh nilai sebesar 1,5 s dan menggunakan rumus sabine sebesar 1,66 s. Berdasarkan hasil penelitian ini penambahan *treatment* kain perca katun dan kain handuk poliester memberikan pengaruh pada penurunan nilai tingkat tekanan bunyi dan waktu dengung pada ruang aula Fakultas Sains dan Teknologi UINSU Medan.

Kata Kunci: Tekanan Bunyi , Waktu Dengung, Kain Perca.

Abstract

The Hall of the Faculty of Science and Technology UINSU Medan is a multipurpose room with a volume of $477,572 \text{ m}^3$ which is located on the lower floor of the Faculty building which is adjacent to the Faculty canteen and is often full of crowds. This research was conducted to determine the level of acoustic comfort in the room and to determine the effect of adding acoustic treatment to the front hall wall on the value of sound pressure level and reverberation time. Retrieval of data at a frequency of 125 Hz to 4000 Hz for background noise and

sound pressure level, reverberation time using a sound level meter type TL200 and acoustic treatment materials from patchwork made of cotton and towels made of polyester. The results of the study showed that the absorption coefficient of the acoustic treatment material was known through testing using an acoustic box made of cardboard and the results obtained were 0.71 at a thickness of 5 cm. Obtained an average value of background noise in a closed room of 35.85 dB in an open space of 38.67 dB, an average sound pressure level value of 58.30 dB, the reverberation time value using the sabine formula is 9.244 s and in practice it is 1,66 s with the balloon eruption method. Treatment of cotton patchwork and polyester towels with a surface area of 7.72 m² was given a sound pressure level of 51.19 dB and a reverberation time of 1.5 s and using the sabine formula of 1.66 s. Based on the results of this study, the addition of cotton patchwork and polyester towel treatment had an effect on reducing the value of sound pressure level and reverberation time in the hall room of the Faculty of Science and Technology, Uinsu Medan.

Keywords: Sound Pressure, Reverberation Time, Patchwork.

I. PENDAHULUAN

Bunyi merupakan sebuah gelombang longitudinal dalam suatu medium dimana bunyi dapat merambat melalui benda padat, cair dan gas. Gelombang bunyi yang paling sederhana adalah gelombang sinusoida yang mempunyai amplitudo, panjang gelombang, dan frekuensi tertentu. Umumnya gelombang audiosonik hanya dapat didengar oleh telinga manusia, dimana frekuensinya sekitar 20-20.000 Hz. Dalam penyerapan bunyi jika dilihat dari karakteristik materialnya, sebuah bidang batas selain dapat memantulkan kembali gelombang bunyi, juga dapat menyerap gelombang bunyi. Penyerapan ini akan mengakibatkan berkurangnya atau menurunnya energi bunyi yang menimpa bidang batas tersebut. Penyerapan oleh pembatas ruangan sangat bermanfaat untuk mengurangi tingkat kekuatan bunyi yang terjadi, sehingga dapat mengurangi kebisingan ruang. Hal ini sekaligus bermanfaat untuk mengontrol waktu dengung. Umumnya material memiliki sifat akustik yang berbeda, dimana dalam pengabsorbsian suara ditentukan oleh porositas konstruksi ketebalan serta frekuensi. Ruangan yang nyaman secara akustik adalah ruangan yang memiliki nilai distribusi parameter akustik sesuai dengan nilai yang diisyaratkan berdasarkan fungsi ruangan. Kebisingan atau bising dapat diartikan sebagai suara yang tidak diinginkan atau adanya gangguan suara yang tidak sesuai dengan tempat dan waktunya. Bunyi dikatakan normal bila bernilai maksimal 50 dB, dan dianggap sebagai kebisingan bila bernilai di atas 50 dB. Standar baku tingkat kebisingan yang dianut adalah PERMENLH No. 48 tahun 1996. *Background Noise* adalah bunyi yang terjadi disekitar kita dimana muncul secara tetap dan stabil pada tingkatan tertentu, dimana sumber *noise* yang muncul secara menonjol. Selain ditentukan oleh tingkat kebisingan (dB), tingkat gangguan *noise* latar belakang juga ditentukan oleh frekuensi bunyi yang muncul. Di dalam penelitian ini peneliti akan menggunakan kain perca yang berbahan katun. *Polyester* merupakan serat buatan manusia pertama yang digunakan dalam kain, diseluruh dunia. Hal ini cenderung menjadi serat murah untuk memproduksi dan karakteristik umum dan ketersediaan tanaman berbasis non telah memungkinkan untuk menciptakan kain dan pakaian murah. Porositas merupakan variabel utama dalam penentuan besar atau kecilnya cadangan zat cair yang terdapat pada suatu massa batuan, sedangkan permeabilitas merupakan variabel untuk penentuan seberapa besar kemampuan batuan dalam melepaskan atau meloloskan sejumlah partikel. Namun porositas dan permeabilitas merupakan pengontrol aliran air bawah permukaan dan besar kandungan air yang dilihat dari sifat fisik batuan. Di dalam batuan terdapat pori-pori atau rekahan antar ruang-ruang kosong, batuan dasar yang padat berpori-pori menyebabkan air dapat meresap ke bawah permukaan seperti tanah yang urai, pasir dan kerikil.

Tabel 1. Nilai Baku Tingkat Kebisingan

Peruntukan Kawasan/Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan(dBA)
Pemukiman	55
Perdagangan dan Jasa	70
Perkantoran	65
Ruang terbuka dan hijau	50

Industri	70
Pemerintah dan fasilitas umum	60
Tempat rekreasi	70
Bandar Udara, Stasiun Kereta Api, Pelabuhan,	70
Cagar Budaya	60
Rumah Sakit atau sejenisnya	55
Sekolah atau Sejenisnya	55
Tempat Ibadah atau Sejenisnya	55

Tabel 2. Kriteria Bising Latar Belakang yang direkomendasi untuk ruang-ruang

Jenis Ruang	Bilangan NC (dBA)
Ruang konser	15 – 20
Studio radio atau studio rekaman	15 – 20
Rumah opera	20
Panggung sandiwara	20 – 25
Ruang music	20 – 25
Studio televisive	20 – 25
Kantor eksekutif	20 – 30
Ruang kelas atau ruang kuliah	25
Studio film	25
Ruang konferensi	25 – 30
Gereja atau tempat ibadah	25 – 30
Ruang pengadilan	25 – 30
Ruang pertemuan atau auditorium sekolah	25 – 35
Rumah (daerah ruang tidur)	25 – 35
Hotel atau motel	25 – 35
Teater film	30
Rumah sakit	30
Kantor semi- pribadi	30 – 35
Perpustakaan	30 – 35

Kantor bisnis	35 – 45
Rumah makan	35 – 50
Ruang gambar	40 – 45
Ruang olahraga	45- 50

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Fakultas Sains dan Teknologi Kampus IV Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan Kecamatan Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Banyak nya titik yang pengambilan data adalah sebanyak 30 titik. Alat dan bahan yang digunakan dalam pengambilan data adalah:

1. *Sound Level Meter*
2. *Tripod*
3. *Aplikasi Frequency*
4. *Meteran*
5. *Speaker*
6. *Laptop*
7. *Software Golden Surrfer*
8. *Alat tulis*
9. *Kain Perca Bahan Katun*
10. *Kain Handuk Bahan Polyester*

Tahapan dalam melakukan akuisisi data listrik yaitu:

1. Pengambilan data menggunakan alat ukur kebisingan yaitu Sound Level Meter Type GM 1356 yang diletakkan pada penyanggah tripod. Dengan mengukur setiap parameter akustik ruang seperti Tingkat Tekanan Bunyi (*Sound Level Pressure*), Bising Latar Belakang (*Background Noise*), dan Waktu Dengung (*Reverberration Time*) pada setiap titik ukur yang telah ditentukan sebelumnya.
2. Disiapkan kain perca berbahan katun dan kain berbahan polyester. Dipotong kain perca berbahan katun dan kain berbahan polyester.

III. Hasil dan Pembahasan

Pengambilan data pada penelitian ini didapat bahwa pada pengukuran sebelum *treatment* pada *background noise* tertutup didapat nilai rata-rata sebesar 35,85 dB. Dengan nilai terendah pada titik 2 sebesar 33,11 dB dan nilai tertinggi pada titik 25 sebesar 39,66 dB.

Tabel 3.1 Hasil *background noise* tertutup

Titik	Tingkat Kebisingan (dB)
1	34,00
2	33,11
3	34,25
4	38,83

5	33,44
6	34,00
7	33,50
8	35,42
9	37,00
10	34,50
11	35,16
12	34,66
13	41,00
14	36,40
15	37,00
16	35,44
17	35,00
18	36,00
19	39,00
20	36,25
21	36,25
22	34,57
23	33,50
24	33,66
25	39,66
26	37,00
27	35,50
28	35,66
29	39,90
30	36,33
<u>$\bar{x}$</u>	<u>35,85</u>

Didapat hasil data pengukuran pada *background noise* terbuka bahwa nilai terendah pada titik 9 dengan nilai sebesar 35,33 dB dan nilai tertinggi pada titik 30 dengan nilai sebesar 40,16 dB.

Tabel 3.2 Hasil *background noise* tertbuka

Titik	<u>Tingkat Kebisingan (dB)</u>
1	40,00
2	40,37
3	37,66
4	37,66
5	38,00
6	37,80
7	36,50
8	35,66
9	35,33
10	41,57
11	37,50
12	38,00

13	37,66
14	36,28
15	35,75
16	36,83
17	37,00
18	37,00
19	38,50
20	38,80
21	36,00
22	38,25
23	39,71
24	44,16
25	45,80
26	36,75
27	37,00
28	37,33
29	44,14
30	47,16
$\bar{x}$	38,67

Didapat hasil pengukuran pada tingkat tekanan bunyi nilai terendah pada titik 28 dengan nilai sebesar 49,68 dB dan nilai tertinggi pada titik 4 dengan nilai sebesar 64,21 dB.

Tabel 3.3 Hasil Tingkat Tekanan Bunyi

Titik Ukur	Tingkat Kebisingan (dB)
1	60,58
2	61,34
3	62,79
4	64,21
5	61,51
6	59,93
7	55,36
8	61,32
9	61,24
10	63,27
11	57,35
12	59,79
13	55,95
14	58,50
15	60,57
16	56,14
17	62,86
18	58,16
19	52,24
20	55,79
21	56,06

22	54,32
23	59,57
24	57,03
25	58,76
26	58,61
27	55,61
28	49,68
29	58,40
30	52,32
$\bar{x}$	58,30

Didapat hasil pengukuran setelah *treatment* 51,19 dB dengan jarak nilai antar titik ukur tidak melebihi 6 dB. Dengan demikian, *treatment* kain perca dan handuk dapat bekerja dalam menurunkan Tingkat Tekanan Bunyi 11,86 dB dari pengukuran sebelum penambahan *treatment* sebesar 58,30 dB.

Tabel 3.4. Hasil Tingkat Tekanan Bunyi Dengan *Treatment*

Titik Ukur	<u>Tingkat Kebisingan (dB)</u>
1	52,80
2	42,00
3	60,83
4	56,66
5	49,50
6	46,50
7	50,60
8	55,80
9	52,00
10	62,00
11	50,00
12	47,62
13	50,91
14	54,00
15	59,00
16	59,00
17	54,00
18	53,00
19	50,00
20	47,00
21	50,30
22	44,37
23	44,83
24	48,60
25	44,00
26	50,00
27	51,93
28	44,50

29	53,00
30	51,00
$\bar{x}$	51,19

Didapat pada dinding depan ruang Aula Fakultas Sains dan Teknologi UINSU Medan yang telah diberi perlakuan *treatment* dari bahan kain perca dan handuk dengan ukuran sampel 40 cm x 46 cm dan ketebalan 5 cm, luas total permukaan sampel yang digunakan adalah 7,72 m² maka selanjutnya dilakukan pengukuran nilai waktu dengung (*Reverberation Time*) menggunakan rumus sabine diperoleh nilai sebesar 1,66 s tidak sesuai dengan standar SNI 03-6386-2000 untuk waktu dengung kategori ruang aula. Didapat pada tahap ini dilakukan *treatment* pada dinding depan Ruang Aula yang berbahan kayu dengan menempelkan sampel kain perca dan handuk. Pengukuran dilakukan dengan metode letusan balon dan diperoleh nilai sebesar 1,5 s telah mengalami penurunan dari nilai sebelum *treatment* serta telah mendekati nilai standar yang ditetapkan SNI 03-6386-2000 untuk waktu dengung kategori ruang aula sebesar 55 dB

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang saya lakukan hasil pengukuran pada ruang aula Fakultas Sains dan Teknologi UINSU Medan sebelum *treatment* diperoleh nilai rata-rata bising latar belakang (*Background Noise*) sebesar 35,88 dB kondisi ruang tertutup dan 38,67 dB kondisi ruang terbuka. Dengan demikian, telah memenuhi standar kebisingan dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep- 48/MENLH/11/1996 yaitu sebesar 55 dB. Tingkat tekanan bunyi diperoleh nilai rata-rata sebesar 58,60 dB. Secara sebaran suara sudah merata dan nilai hasil keseluruhan lebih besar dari 55 dB sehingga perlu diberi perlakuan *treatment*. Waktu dengung (*Reverberation Time*) menggunakan rumus sabine adalah 1,66 s dan 1,5 s dengan metode letusan balon, hal ini belum memenuhi standar kenyamanan akustik untuk Ruang Aula dengan Volume 477,572 m³ sehingga perlu perlakuan *treatment* akustik. Hasil pengukuran dengan material *treatment* akustik dari kain perca berbahan katun dan kain handuk polyester dengan luas 7,76 m² telah memberikan pengaruh pada nilai kenyamanan akustik sebelumnya. Diperoleh nilai tingkat tekanan bunyi 51,19 dB mengalami penurunan sebesar 11,86 dB. Nilai waktu dengung (*Reverberation Time*) diperoleh 1,5 s dengan rumus sabine mengalami penurunan sebesar 0,393 s dan diperoleh nilai 1,56 s telah mengalami penurunan sebesar 0,22 s dari pengukuran sebelum dilakukan *treatment* akustik pada pengukuran dengan metode letusan balon. Kain perca memiliki daya serap yang tinggi dengan nilai $\alpha = 0,71$.

DAFTAR PUSTAKA

- Berglund, B., Lindvall, T., dan Schwela, D. H. 1999. *Guidelines For Community Noise*. World Health Organization (WHO), Geneva. London, UK.
- Buchari. 2007. *Kebisingan Industri dan Hearing Conservation Program*. USU Repository: Universitas Sumatera Utara.

- Campbel Don. 2001. *Efek Mozart*. Jakarta: PT Granmedia Pustaka
- Deassy, S. Dkk. 2018. *Sistem Akustik Pada Aula Sultan Malikussaleh Reuleut Aceh Utara*
- Djalante, S. 2010. *Analisis Tingkat Kebisingan Di Jalan Raya Yang Menggunakan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APIL) (Studi Kasus: Simpang Ade Swalayan)*. *Jurnal SMARTek*. Vol. 8 No. 4. November 2010: 280-300.
- Hidayati, N. 2007. *Pengaruh Arus Lalu Lintas Terhadap Kebisingan (Studi Kasus Beberapa Zona Pendidikan Di Surakarta)*. *Dinamika TEKNIK SIPIL*. Volume 7, No. 1, Januari 2007: 45-54.
- Ikron, Djaja, I. M., dan Wulandari, R. A. 2005. *Pengaruh Kebisingan Lalu Lintas Jalan Terhadap Gangguan Kesehatan Psikologi Anak SDN Cipinang Muara Kecamatan Jatinegara Kota Jakarta Timur Propinsi DKI Jakarta*. *Makara, Kesehatan*. VOL. 11, NO. 1, Juni 2007: 32-37.
- KMNLH. (1996). *Baku Tingkat Kebisingan*. Jakarta
- Mediaastika. 2005. *Kualitas Akustik Panel Dinding berbahan Baku Jerami*. *Journal of Architecture and Bueilt Environtmen* 127-134 ISSN 0126-19 X.
- Noviandri Patricia,P. Harjani Centaury *Pengolahan Kain Perca Menjadi Sekat Peredam Suara*
- Suhartini Ratna. 2020. *Pemanfaatan Teknologi E-commerce dalam pemasaran kain perca sebagai produk kreatif*. *Jurnal Fakultas Teknik Universitas Surabaya* Volume 9, No. 2.
- Siska, D. (2015). *Analisa Kebisingan dan Studi Akustik dalam Tatanan Bangunan*. *Jurnal Arsitekno*, Vol. 6 No. 6, 33-38.
- Suroto, W. 2010. *Dampak Kebisingan Lalu Lintas Terhadap Pemukiman Kota (Kasus Kota Surakarta)*. *Jurnal of Rulan and Development*. Volume 1, No. 1 Februari 2010.
- Syaiful, Lutfi A. 2015. *Analisis pengaruh Kecepatan Lalu lintas Terhadap Kebisingan Yang Ditimbulkan Kendaraan Bermotor*. *Jurnal Rekayasa Sipil*. Volume 4, No. 1 Juni 2015: ISSN 2320-4240.

Wafiroh, Anza H. 2013. *Pengukuran Tingkat Kebisingan Di Lingkungan SMPN 2 Jember*. Jember: Universitas Jember

Zeamansky, M., dan Sears, F. W. 2001. *Fisika Untuk Universitas*. Jakarta: Erlangga