

Analisis Kebisingan Terhadap Kegiatan Perkuliahan di Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Riau

Gentha Ramadhan¹⁾, Aryo Sasmita²⁾, David Andrio³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, ^{2,3)}Dosen Teknik Lingkungan Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru 28293

Email: gentharamadhan.gr@gmail.com

ABSTRACT

The sources of noise often can be found at campus, and which one of the noise source is the activity on the spare time. Which is noise level was as big as the level of noise from the laboratory, an electric generator, and the sound of the surrounding road caused by vehicles. This study aim is to analyze the level of noise University of Riau. The noise datas measured in 2 days during 24 hours each day to quantify the noise level during the day (Ls) for 16 hours and nighttime noise level (Lm) for 8 hours. These measurements were done on Monday and Sunday. From the noise datas were be calculated, it can quantified the value of Leq (24 Hours), the value of the noise level during the day (Ls), and the nighttime noise level (Lm) and the day-night noise level (Lsm) on Monday and Sunday. The value of the highest day-night noise level was held on Monday which is at 97.1 dB (A) and a lowest noise level was on Sunday on 60.7 dB (A). That noise intensity exceeds the intensity standard of the noise level according to the Decree of the Minister of Environment number 48 in 1996 which is 55 dB (A).

Keywords: *Noise Level, Learning Activity, Noise Measurement.*

PENDAHULUAN

Universitas Riau merupakan salah satu perguruan tinggi negeri yang berada di kota Pekanbaru. Setiap tahunnya Universitas Riau selalu mengalami peningkatan jumlah mahasiswa yang terdaftar. Jumlah mahasiswa Universitas Riau pada tahun 2012 tercatat sebanyak 29.487 jiwa. Khususnya di Fakultas Teknik berjumlah 2.567 jiwa. Dibandingkan dengan tahun 2013 jumlah mahasiswa teknik berkembang menjadi 2.764 jiwa (Universitas Riau dalam angka, 2013). Prilania [2014], menyatakan bahwa salah satu sarana pendidikan formal yang menghasilkan sumber

kebisingan yaitu perguruan tinggi (kampus) yang merupakan tempat berlangsungnya aktivitas belajar mengajar. Efek kebisingan yang terpapar pada mahasiswa yang sedang belajar mengakibatkan penurunan pada kinerja belajar mahasiswa, terutama dalam belajar membaca misalnya gangguan konsentrasi saat membaca [Wafiroh, 2013].

Secara umum, penelitian bising menunjukkan efek buruk dari kebisingan terhadap aktifitas seperti komunikasi dan konsentrasi terutama di lembaga pendidikan meliputi sekolah, laboratorium pendidikan, perguruan tinggi dan universitas.

Kampus merupakan tempat di mana banyak sumber kebisingan dapat ditemukan, salah satunya adalah kebisingan yang dihasilkan di waktu senggang, hal itu sama besarnya dengan tingkat kebisingan yang dihasilkan dari laboratorium, generator listrik, suara kendaraan jalan di sekitarnya [Ibrahim, 2015].

Kebisingan pada lingkungan pendidikan merupakan suatu permasalahan yang cukup serius dan harus diperhatikan, karena penggunaan mesin-mesin yang digunakan untuk praktek seringkali identik dengan kebisingan. Sampai saat ini ilmu pengetahuan dan teknologi yang diperlukan untuk mengatasi suara bising oleh mesin masih terbatas, namun bagaimanapun pengendalian kebisingan merupakan tuntutan yang harus diperhatikan oleh dunia pendidikan. Bunyi yang dihasilkan oleh mesin-mesin tersebut mengganggu kegiatan belajar mahasiswa [Feidihal, 2007].

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan pengukuran kebisingan yang terjadi dikawasan perkuliahan dan dibandingkan dengan baku mutu kebisingan sehingga mengetahui pengaruh terhadap kegiatan belajar-mengajar berdasarkan tingkat kebisingan yang terjadi.

METODOLOGI

1. Metode Pengumpulan Data

A. Data Primer

Data yang diperlukan untuk perencanaan ini adalah :

- Pengukuran tingkat kebisingan titik sampling yang telah ditentukan.

B. Data Sekunder

Data yang diperlukan untuk perencanaan ini adalah :

- Peta lokasi pengukuran di kawasan Fakultas Teknik Universitas Riau .
- Jumlah mahasiswa/i.

2. Pengolahan Data

Berdasarkan data yang diperoleh, dalam penelitian ini dilakukan analisis data sesuai dengan Kep 48 /MENLH/11/1996.

Perhitungan memakai persamaan :

$$L_s = 10 \text{ Log } (1/16) (T1. 10^{0,1L1} + \dots + T4. 10^{0,1L4}) \text{ dB}$$

$$L_m = 10 \text{ Log } (1/8) (T5. 10^{0,1L5} + \dots + T7. 10^{0,1L7}) \text{ dB}$$

$$L_{sm} = 10 \text{ Log } 1/24 (16. 10^{0,1Ls} + 8. 10^{0,1Lm+5}) \text{ dB}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan Leq, Ls, Lm, Lsm

Data tingkat tekanan suara diukur setiap 5 detik selama 10 menit pada rentang waktu yang telah ditentukan sehingga data yang dihasilkan untuk satu titik pengukuran adalah 120 data. Tingkat tekanan suara di kawasan kampus Fakultas Teknik berada pada rentang 40 dB-119,4 dB.

Tabel 1. Data kebisingan Titik 1 Pukul 07.00 WIB pada hari Senin

75	70	72	78	76	81	71	73	71	71
68	78	83	87	110	69	72	73	77	82
79	106	89	81	76	79	76	83	81	78
73	69	69	68	75	77	74	80	84	72
68	72	69	69	70	72	69	68	72	70
68	76	74	102	93	95	91	83	72	72
68	69	73	71	70	72	69	70	73	76
71	68	69	70	70	70	71	69	68	69
70	72	71	70	70	69	69	72	71	101
102	93	96	87	72	72	69	70	68	69
73	70	69	73	69	71	68	68	69	70
71	71	69	69	71	70	68	69	68	71

Sumber: Hasil Pengukuran, 2016

Nilai maks = 110,1

Nilai min = 67,5

Berikut ini adalah perhitungan untuk mencari nilai distribusi frekuensi:

a. range:

$$\begin{aligned} r &= \text{max} - \text{min} \\ &= 110,1 - 67,5 \\ &= 42,6 \text{ dB} \end{aligned}$$

b. kelas:

$$\begin{aligned} k &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 120 \\ &= 7,86 \end{aligned}$$

c. interval kelas:

$$\begin{aligned} i &= \frac{r}{k} \\ &= \frac{42,6}{7,86} = 5,4 \end{aligned}$$

Distribusi frekuensi berdasarkan interval bising, nilai tengah, dan frekuensi dari interval bising tersebut.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi

No.	Interval Bising	Nilai Tengah (L)	Frekuensi (T)
1	67,5 - 72,9	70,2	78
2	73,0 - 78,6	75,7	18
3	78,5 - 84,0	81,2	11
4	84,1 - 89,5	86,8	3
5	89,6 - 95,0	92,3	3
6	95,1 - 100,5	97,8	2
7	100,6 - 106,0	103,3	3
8	106,1 - 111,6	108,8	2

Sumber: Hasil Perhitungan, 2016

$$\text{Hitungan Leq} = 10 \log \left[\frac{1}{n} \sum T_n 10^{0,1 L_n} \right]$$

$$\begin{aligned} &= 10 \log \left(\frac{1}{120} \times (78 \cdot 10^{0,1 \cdot 70,2}) + \right. \\ &\quad (18 \cdot 10^{0,1 \cdot 75,7}) + (11 \cdot 10^{0,1 \cdot 81,2}) + \\ &\quad (3 \cdot 10^{0,1 \cdot 86,8}) + (3 \cdot 10^{0,1 \cdot 92,3}) + \\ &\quad (2 \cdot 10^{0,1 \cdot 97,8}) + (3 \cdot 10^{0,1 \cdot 103,3}) + \\ &\quad \left. (2 \cdot 10^{0,1 \cdot 108,8}) \right) \\ &= 10 \log \frac{1}{120} \times (2,37307171 \times 10^{11}) \end{aligned}$$

$$= 10 \log 1977559758$$

$$= 92,98 \text{ dB}$$

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus di atas, diketahui nilai Leq untuk L1 pada titik satu adalah sebesar 92,98 dB.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Leq Titik satu selama 24 Jam

Jangka Tempat	Waktu Pengukuran (Pukul)	Leq (dB)
L1	06.00-09.00	92,98
L2	09.00-14.00	92,21
L3	14.00-17.00	90,38
L4	17.00-22.00	48,16
L5	22.00-00.00	46,45
L6	00.00-03.00	46,26
L7	03.00-06.00	48,13

Sumber: Hasil Perhitungan, 2016

Setelah didapatkan hasil perhitungan Ltm10 setiap titik dan jamnya, maka dilakukan perhitungan berikutnya untuk mendapatkan nilai Ls (waktu pengukuran selama siang hari atau selama 16 jam) dan Lm (waktu pengukuran selama malam hari atau selama 8 jam) di titik satu pada hari aktif (Senin).

a. Nilai Ls

$$\begin{aligned} L_s &= \\ &10 \log \frac{1}{16} \left[\frac{(T1 \times 10^{0,1 \times L1}) + \dots +}{(T4 \times 10^{0,1 \times L4})} \right] \\ &= 10 \log \frac{1}{16} \left[(3 \times 10^{0,1 \times 92,98}) + \right. \\ &\quad (5 \times 10^{0,1 \times 92,21}) + (3 \times 10^{0,1 \times 90,38}) + \\ &\quad \left. (5 \times 10^{0,1 \times 48,18}) \right] \\ &= 93,04 \text{ dB} \end{aligned}$$

b. Nilai Lm

$$\begin{aligned} L_m &= \\ &10 \log \frac{1}{8} \left[\frac{(T5 \times 10^{0,1 \times L5}) + \dots +}{(T7 \times 10^{0,1 \times L7})} \right] \end{aligned}$$

$$= 10 \log \frac{1}{8} [(2 \times 10^{0,1 \times 46,45}) + (3 \times 10^{0,1 \times 46,26}) + (3 \times 10^{0,1 \times 40,15})]$$

$$= 47,61 \text{ dB}$$

Dari perhitungan diatas didapatkan nilai L_s sebesar 93,04 dB dan nilai L_m sebesar 47,61 dB. Setelah mendapatkan hasil perhitungan nilai L_s dan L_m maka ditentukan nilai L_{sm} untuk mendapatkan nilai kebisingan selama satu hari.

c. Nilai L_{sm}

$$L_{sm} = 10 \log \frac{1}{24} \left(\begin{matrix} 16 \times 10^{0,1 \times L_s} \\ + \\ 8 \times 10^{0,1 \times (L_m+5)} \end{matrix} \right)$$

$$= 10 \log \frac{1}{24} [(16 \times 10^{0,1 \times 93,04}) + (8 \times 10^{0,1 \times (47,61+5)})]$$

$$= 91,3 \text{ dB}$$

Berikut ini adalah nilai L_{SM} yang diperoleh dari hasil perhitungan di 14 titik pengukuran kebisingan pada hari aktif (Senin) dan hari hari libur (Minggu):

Tabel 5. Hasil Perhitungan L_{sm} selama 24 Jam

Titik Pengukuran Kebisingan	Hari	
	Senin L_{sm} (dB)	Minggu L_{sm} (dB)
Titik 1	91,3	61,0
Titik 2	83,9	63,0
Titik 3	72,5	62,1
Titik 4	71,2	61,8
Titik 5	84,2	61,2
Titik 6	69,5	61,5
Titik 7	80,7	61,3
Titik 8	97,1	60,9
Titik 9	72,6	60,7
Titik 10	69,3	61,7
Titik 11	61,2	60,7
Titik 12	60,8	60,7
Titik 13	96,7	60,8
Titik 14	77,7	60,8

Sumber: Hasil Perhitungan, 2016

UPAYA PENGEDALIAN

Berdasarkan identifikasi sumber kebisingan dan peta kontur sebaran tingkat kebisingan yang dilakukan, maka dapat diterapkan beberapa aturan atau kebijakan yang dapat diberlakukan pihak kampus Fakultas Teknik sebagai upaya pengendalian kebisingan selama proses perkuliahan berlangsung.

Pengendalian kebisingan yang bisa dilakukan pada 4 sektor penting yaitu [Setyaningrum, 2014] :

1. Eliminasi dan substitusi sumber kebisingan
 - a. Pada tahap eliminasi, tidak dapat dilakukan. Dikarenakan tidak memungkinkan untuk menghilangkan semua mesin-mesin di laboratoium di Fakultas Teknik.
 - b. Pemasangan mesin-mesin baru, harus dapat meredam kebisingan serendah mungkin.
2. *Engineering control*

Menurut Chistiaji (2009), *engineering control* dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain :

 - a. Pengahalang kebisingan (*sound barrier*), dengan penambahan jumlah dan luasan pepohonan disatu baris penanaman, dapat diperoleh pengurangan kebisingan hingga 8 dB setiap m^2 pada area di bawah ketinggian pohon.
 - b. Penggunaan jendela pengisolasi bunyi.
Tranmisi bunyi dari luar bangunan banyak disebabkan oleh kondisi bukaan yaitu jendela. Oleh karena itu, pemilihan jenis jendela dapat menjadi instrument untuk

mengisolasi kebisingan. Karena iklim Indonesia bersifat tropis lembab, maka dapat digunakan pemakaian kaca tunggal. Jenis kaca yang dapat direkomendasikan adalah PMAA, misalnya *pyrostop* 15 mm (36 kg/m^3) yang mampu mereduksi bunyi sebesar 38 dB, atau dengan ketebalan 21 mm (48 kg/m^3) yang mampu mereduksi bunyi sebesar 40 dB.

c. Penggunaan pintu pengisolasi bunyi

Menggunakan pintu kayu dengan daun pintu setebal 100 mm ukuran 1000 x 2000 mm, dengan jenis TH 10, rangka terbuat dari kayu, *plywood* sebagai pelapis permukaan, dan bagian tengahnya diisi dengan mineral wool. Pintu ini dapat mereduksi bising sebesar 38 dB.

d. Penambahan Lapisan Isolasi Pada Dinding Luar.

Dalam hal ini, menggunakan elemen penutup aluminium *composite* panel dapat dimanfaatkan rongga antara panel tersebut dengan menambahkan lapisan kertas bangunan, *plywood*, rangka, isolasi dari plasterboard yang bagian belakang berlapis foil. Dinding ini dapat mereduksi kebisingan sebesar 45-49 dB.

e. Penambahan Lapisan Isolasi Bunyi Pada Dinding Antar Ruang.

Selain transmisi dari luar bangunan, terkadang juga terjadi perambatan bunyi antar ruang. Hal ini dapat saja

terjadi akibat di dalam ruangan yang menyebabkan kebisingan seperti suara pembicaraan atau suara tangisan. Untuk mengurangi gangguan tersebut dapat dilakukan penambahan panel isolasi dengan selimut serat mineral dengan 60 mm, 30 kg/m^3 dilapisi dengan papan setebal 12 mm (900 kg/m^3). Dinding ini dapat mereduksi transmisi bunyi sekitar 40 dB.

f. Penggunaan Langit-langit Pengisolasi Bunyi

Karena ada kemungkinan transmisi bunyi plat lantai, maka diperlukan tambahan instrument pengisolasi bunyi pada langit-langit untuk dapat mereduksi kebisingan. Sama seperti pada dinding, dapat juga digunakan penambahan panel isolasi dengan selimut sert mineral dengan tebal 60 mm, 30 kg/m^3 , dilapisi dengan papan setebal 12 mm (900 kg/m^3). Dinding ini memiliki koefisien serap sekitar 45 dB.

3. Pengendalian administratif

a. Pemasangan *noise warning sign*, yaitu pemasangan tanda yang menyatakan bahwa suatu area merupakan area dengan potensi intensitas kebisingan tinggi.

b. Rotasi ruang kelas dan laboratorium, dimaksudkan agar seseorang mahasiswa dan dosen tidak terus-menerus belajar atau bekerja di dekat sumber bising. Penyesuaian jadwal perkuliahan yang disesuaikan bobot SKS, sehingga kegiatan

perkuliahan akan mulai dan selesai untuk waktu yang bersamaan, hasilnya akan menghindari kegaduhan yang mungkin muncul dan mengganggu kegiatan perkuliahan.

4. Pengendalian pada penerima

Penggunaan alat pelindung pendengaran bertujuan untuk mengurangi tingkat kebisingan yang diterima oleh reseptor (mahasiswa), pengendalian ini dilakukan dengan penggunaan *earplug*, dan *ear muff* dilaboratorium mesin.

KESIMPULAN

1. Hasil perhitungan intensitas kebisingan di 14 titik pengukuran Fakultas Teknik Univeristas Riau menunjukkan bahwa nilai L_{sm} tertinggi pada hari aktif (senin) sebesar 97,1 dB. Sumber kebisingan tersebut dominan di titik 8 yaitu suara kebisingan mahasiswa di waktu senggang.
2. Hasil perhitungan intensitas kebisingan di 14 titik pengukuran Fakultas Teknik Univeristas Riau menunjukkan bahwa nilai L_{sm} tertinggi pada hari libur (minggu) sebesar 63,0 dB. Sumber kebisingan di titik 2 yaitu suara kebisingan aktifitas lalu lalang mahasiswa yang dominan berlangsung pada siang hari yang terhitung pada L_s . Tingkat kebisingan yang dihasilkan dari 14 titik pengukuran Fakultas Teknik Universitas Riau keseluruhannya melebihi tingkat kebisingan yang diperbolehkan yaitu 55 dBA.

DAFTAR PUSTAKA

- Christiaji N, R., 2009. *Pemetaan dan Upaya Reduksi Intensitas Kebisingan pada Bangunan Rumah Sakit*. Skripsi, Program Studi Arsitektur UI: Jakarta.
- Feidihal, 2007. *Tingkat Kebisingan dan Pengaruhnya Mahasiswa di Bengkel Mesin Teknik Mesin Politeknik Negeri Padang*. Jurnal Teknik Mesin Vol.4 No.1 Juni 2007.
- Ibrahim, S. A. J., 2015. *Noise Mapping of the Campus of the College of Engineering at The University of Al-Mustansiriyah*. Journal of Environment and Earth Science, Vol.5, No.4.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup, No. 48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan.
- Prilania, N., 2014. *Pengukuran Tingkat Kebisingan Di Ruang Perkuliahan Jurusan Fisika Fakultas Mipa Universitas Jember*. Skripsi, Jurusan Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam: Universitas Jember.
- Setyaningrum, I., Widjasena B., dan Suroto, 2014. *Analisa Pengendalian kebisingan pada Penggerindaan di Area Fabrikasi Perusahaan Pertambangan*. Jurnal Kesehatan Masyarakat, volume 2, nomor 4, April 2014: 267-275.
- Wafiroh, A. H. 2013. *Pengukuran Tingkat Kebisingan di Lingkungan SMPN 2 Jember*. Skripsi Jurusan Fisika,

Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Jember: Jawa
Timur.