



**PENGUKURAN TINGKAT KEBISINGAN DI RUANG PERKULIAHAN
JURUSAN FISIKA FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS JEMBER**

SKRIPSI

Oleh

**NIDYA PRILANIA
NIM 071810201071**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**PENGUKURAN TINGKAT KEBISINGAN DI RUANG PERKULIAHAN
JURUSAN FISIKA FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Fisika (S1)
dan untuk mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

**NIDYA PRILANIA
NIM 071810201071**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang serta shalawat kepada Nabi Muhammad SAW, dengan segala kerendahan hati dan rasa syukur mengucapkan alhamdulillah, Tugas Akhir/Skripsi ini saya persembahkan kepada :

- 1.** orang tua tercinta Ayahanda Syehan Yusuf dan Ibunda Arifah Bakri, terimakasih yang tak terhingga atas segala cinta dan curahan kasih sayang, untaian doa yang terus mengalir, dukungan, nasihat dan semangat yang tiada henti. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan barokah-Nya;
- 2.** guru-guru sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi, khususnya Dosen-dosen Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember, terimakasih telah memberikan ilmu, membimbing dan mendidik dengan penuh kesabaran dan kasih sayang, serta doanya;
- 3.** Almamater Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTTO

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.”

(QS. Al Mujadilah: 11)¹

¹Majelis Ulama Indonesia. 1988. Al-Quran Terjemahan Indonesia. Jakarta: PT. Sari Agung

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nidya Prilania

NIM : 071810201071

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang berjudul “*Pengukuran Tingkat Kebisingan di Ruang Perkuliahan Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember*”, adalah benar-benar karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Dengan demikian ini, saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Desember 2014

Yang menyatakan,

Nidya Prilania

NIM 071810201071

SKRIPSI

**PENGUKURAN TINGKAT KEBISINGAN DI RUANG PERKULIAHAN
JURUSAN FISIKA FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS JEMBER**

Oleh

**Nidya Prilania
NIM 071810201071**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama

: Ir. Misto M.Si.,

Dosen Pembimbing Anggota

: Endhah Purwandari, S.Si., M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “*Pengukuran Tingkat Kebisingan di Ruang Perkuliahan Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember*” telah diuji dan disahkan pada :

Hari :

Tanggal :

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Tim Penguji

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Ir. Misto, M.Si
NIP 19591121991021002

Endhah Purwandari, S.Si., M.Si.
NIP 198111112005121001

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Dr. Edy Supriyanto, S.Si., M.Si
NIP 196712151998021001

Supriyadi, S.Si., M.Si
NIP 198204242006041003

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D
NIP 196101081986021001

RINGKASAN

PENGUKURAN TINGKAT KEBISINGAN DI RUANG PERKULIAHAN JURUSAN FISIKA FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS JEMBER; Nidya Prilania, 071810201071; 32 halaman; 2014; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Gelombang bunyi adalah getaran yang ditransmisikan oleh zat cair, padat atau gas sebagai zat perantara dalam bentuk rapatan dan regangan dari medium yang dapat dideteksi oleh telinga. Gelombang bunyi merupakan gelombang longitudinal. Manusia mampu mendengar bunyi saat gelombang bunyi (getaran) di udara atau medium lain sampai ke gendang telinga manusia. Manusia memiliki ambang batas frekuensi yang dapat diterima oleh pendengaran manusia yaitu 20 Hz – 20 kHz. Bunyi yang melebihi nilai ambang batas intensitas pendengaran manusia yang tidak diinginkan oleh manusia dan memberi dampak negatif, baik pada lingkungan atau manusia, disebut kebisingan. Salah satu sarana pendidikan formal yang menghasilkan sumber bunyi yaitu perguruan tinggi (kampus) yang merupakan tempat berlangsungnya aktivitas belajar mengajar.

Berdasarkan dampak kebisingan bagi kenyamanan proses belajar mengajar, sehingga diperlukan penelitian pada suatu sarana pendidikan formal yaitu kampus untuk mengetahui tingkat kebisingan pada setiap ruang perkuliahan. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur taraf intensitas (kebisingan) di dalam penelitian ini adalah *Sound Level Meter* tipe AZ8922. Penelitian ini dilakukan pada 3 ruangan di Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember, yaitu ruang perkuliahan R.30, ruang perkuliahan R.70 dan ruang perkuliahan R.40 untuk mengambil data sebaran taraf intensitas dalam suatu ruangan tertutup yang dipengaruhi oleh kebisingan di dalam dan di sekitar ruangan dalam kurun waktu 5 hari berturut-turut selama 1 jam

dengan interval waktu 15 menit di setiap ruangan per-hari, pengukuran secara langsung diambil pada saat berlangsungnya aktivitas perkuliahan sejak pukul 07.00 – 11.40 WIB. Satu jam pertama dilakukan pengukuran di ruang perkuliahan R.30 pada pukul 07.00 – 08.00 WIB, kemudian 1 jam yang kedua dilakukan pengukuran di ruang perkuliahan R.70 pada pukul 09.00 – 10.00 WIB, dan 1 jam yang ketiga dilakukan pengukuran di ruang perkuliahan R.40 pada pukul 10.40 – 11.40 WIB. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif, yaitu data yang didapat dari pengukuran secara langsung. Data tersebut berupa taraf intensitas (dB) dan hari yang kemudian digambarkan dalam bentuk grafik sehingga dapat dibandingkan dengan acuan yang digunakan yaitu 55 dB.

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sebaran taraf intensitas tertinggi pada seluruh ruang perkuliahan yaitu terdapat pada hari Selasa dengan nilai rata-rata taraf intensitas sebesar 68,23 dB di ruang perkuliahan R.30, kemudian nilai rata-rata taraf intensitas sebesar 68,10 dB di ruang perkuliahan R.70 dan nilai rata-rata taraf intensitas sebesar 68,78 dB di ruang perkuliahan R.40. Taraf intensitas adalah logaritma perbandingan intensitas dengan intensitas ambang pendengaran manusia. Tinggi rendahnya taraf intensitas bergantung pada sumber bunyi yang berasal dari dalam dan luar ruang perkuliahan. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut diperoleh bahwa rata-rata taraf intensitas tertinggi melebihi nilai acuan sebesar 24% dari 55 dB untuk ruang perkuliahan R.30, melebihi nilai acuan sebesar 24% dari 55 dB untuk ruang perkuliahan R.70 dan melebihi nilai acuan sebesar 25% dari 55 dB untuk ruang perkuliahan R.40. Hal ini dapat dikatakan bahwa ruang perkuliahan R.40 merupakan ruang yang memiliki tingkat kebisingan tertinggi jika dibandingkan dengan ruang perkuliahan R.30 dan ruang perkuliahan R.70.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga terselesaikan skripsi yang berjudul “Pengukuran Tingkat Kebisingan di Ruang Perkuliahan Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember” sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan program strata satu (S1) Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ir. Misto, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Endhah Purwandari, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktunya dan dengan sabar memberikan nasihat bimbingan, serta arahan hingga terselesaikan penulisan skripsi ini;
2. Dr. Edy Supriyanto, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji I dan Supriyadi, S.Si., M.Si., selaku Penguji II terima kasih atas saran dan kritik demi kesempurnaan skripsi ini;
3. Agung Tjahyo Nugroho, S.Si., M.Phil., dan Dr. Edy Supriyanto, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik, terimakasih telah memberikan bimbingan selama menjadi mahasiswa;
4. Kakak Niko Wazir serta adik-adik tercinta: Luthfillah Syehan, Humairoh Syehan dan Jihan Syehar, terimakasih atas cinta, kasih sayang, motivasi, perhatian dan doanya;
5. dosen-dosen dan staf Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, terimakasih atas kerja samanya dalam membantu sehingga bisa terselesaikan skripsi ini;
6. para sahabat tercinta Ajeng, Farah, Hera, Ja'far, Marissa, Melandi, dan teman-teman angkatan 2007 yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terimakasih yang

tak terhingga untuk semua kasih sayang, cinta, dukungan, doa dan ilmu serta semangat persaudaraan.

Skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan, segala kritik dan saran dari semua pihak sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya Penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Desember 2014

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | ii |
| HALAMAN MOTTO | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| HALAMAN PEMBIMBING | v |
| HALAMAN PENGESAHAN | vi |
| RINGKASAN | vii |
| PRAKATA | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xi |
| BAB 1. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan | 3 |
| 1.5 Manfaat | 4 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Gelombang Bunyi..... | 5 |
| 2.2 Karakteristik Bunyi | 6 |
| 2.3 Perambatan Bunyi dalam Ruang Tertutup | 7 |
| 2.4 Getaran dan Resonansi | 9 |
| 2.5 Intensitas Bunyi..... | 9 |

| | |
|--|-----------|
| 2.6 Skala <i>Decibel</i> (dB) | 10 |
| 2.7 Kebisingan..... | 10 |
| 2.7.1 Definisi Kebisingan | 10 |
| 2.7.2 Kriteria Kebisingan | 11 |
| 2.7.3 Klasifikasi Kebisingan..... | 13 |
| 2.8 <i>Sound Level Meter</i> | 14 |
| BAB 3. METODE PENELITIAN..... | 16 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian..... | 16 |
| 3.2 Alat dan Bahan..... | 18 |
| 3.3 Desain Langkah-langkah Penelitian..... | 19 |
| 3.3.1 Identifikasi Masalah dan Penetapan Lokasi..... | 20 |
| 3.3.2 Pengambilan Data..... | 21 |
| 3.3.3 Analisa dan Pengolahan Data | 22 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 23 |
| 4.1 Hasil Taraf Intensitas di Ruang R.30..... | 23 |
| 4.2 Hasil Taraf Intensitas di Ruang R.70 | 26 |
| 4.3 Hasil Taraf Intensitas di Ruang R.40..... | 29 |
| BAB 5 PENUTUP | 32 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 32 |
| 5.2 Saran..... | 32 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 33 |
| LAMPIRAN..... | 34 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|----------------|
| 2.1 Kelakuan Bunyi dalam Ruang Tertutup..... | 8 |
| 2.2 Kurva Kriteria Kebisingan | 13 |
| 2.3 Set Alat <i>Sound Level Meter</i> | 14 |
| 3.1 Denah Ruang Kuliah R.30..... | 16 |
| 3.2 Denah Ruang Kuliah R.70 dan R.40..... | 17 |
| 3.3 Peralatan <i>Sound Level Meter</i> | 18 |
| 3.4 <i>Stopwatch</i> | 19 |
| 3.5 Meteran..... | 19 |
| 3.6 Skema Langkah – Langkah Penelitian..... | 20 |
| 4.1 Grafik Taraf Intensitas di Ruang R.30 | 23 |
| 4.2 Grafik Taraf Intensitas di Ruang R.70 | 26 |
| 4.3 Grafik Taraf Intensitas di Ruang R.40 | 29 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|----------------|
| 2.1 Taraf Intensitas Berbagai Sumber Bunyi | 10 |
| 2.2 Nilai Baku Tingkat Kebisingan | 11 |
| 2.3 Bilangan NC (<i>Noise Criteria</i>) untuk Berbagai Jenis Ruangan..... | 12 |

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses belajar mengajar selalu berlangsung dalam suatu lingkungan yang meliputi lingkungan fisik yaitu berupa lingkungan alam dan lingkungan manusia yang merupakan faktor yang dapat mempengaruhi suatu kegiatan pada proses pendidikan. Salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi adalah faktor bunyi, baik berasal dari alam maupun berasal dari kegiatan manusia. Lingkungan sekolah memerlukan lingkungan yang tenang dan jauh dari bunyi yang mengganggu suatu proses kegiatan belajar mengajar.

Bunyi adalah suatu gelombang yang dihasilkan oleh perubahan mekanik dari gas, cair atau padat akibat tumbukan antar molekul-molekulnya. Bunyi merupakan contoh dari gelombang longitudinal yang menjalar pada suatu medium dan dapat mengalami efek transmisi dan refleksi. Sedangkan, bunyi yang melebihi nilai ambang batas frekuensi pendengaran manusia yang tidak diinginkan oleh manusia dan memberi dampak baik pada lingkungan atau manusia disebut kebisingan. Dan ada beberapa sumber kebisingan, yaitu kebisingan *continue* yang merupakan kebisingan yang terus menerus dalam waktu yang lama, kebisingan semi *continue* yang merupakan kebisingan *continue* akan tetapi tidak terus menerus (ada jeda), dan kebisingan implusif yang merupakan kebisingan yang datanya tidak terus menerus, akan tetapi sepotong-sepotong (Tambunan, 2005).

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup (1996) tentang nilai Baku Mutu Lingkungan (BML) menyatakan bahwa suatu kegiatan yang dapat dibuang ke lingkungan tanpa memberi dampak buruk dan mengganggu terhadap sekitar lingkungan pada kawasan sekolah dan sejenisnya yaitu sebesar 55 dB. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Maknun, *et al* tentang pengaruh kebisingan lalu lintas terhadap efektivitas proses belajar mengajar pada ruangan kelas X4 dan X7

dengan menggunakan metode deskriptif analitik menyatakan bahwa rata-rata kebisingan pada ruang kelas X4 yaitu 69,3 dB dan ruang kelas X7 adalah 73,55 dB. Hal ini dipengaruhi oleh jarak ruangan kelas X4 lebih jauh terhadap jalan raya dengan perbedaaan sekitar 10 meter dari pada ruangan kelas X7. Nilai rata-rata kebisingan yang diperoleh juga menunjukkan bahwa kedua ruangan kelas tersebut melebihi nilai baku tingkat kebisingan yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 sebesar 55 dB.

Sedangkan penelitian yang telah dilakukan oleh Metawati, *et al* tentang evaluasi pemenuhan standar tingkat kebisingan kelas di SMPN 23 Bandung yang dilakukan di 4 sampel kelas yaitu kelas A, kelas B, kelas C dan kelas D. Hasil penelitiannya adalah bahwa kebisingan yang diperoleh pada kelas A adalah 61 dB, kelas B adalah 58,3 dB, Kelas C adalah 53,5 dB dan kelas D adalah 56 dB. Sehingga disimpulkan bahwa terdapat 3 sampel kelas yang tidak memenuhi standar tingkat kebisingan Kementerian Lingkungan Hidup sebesar 55 dB. Hal ini dipengaruhi oleh asal sumber bunyi seperti kebisingan lalu lintas kendaraan, pemukiman padat penduduk dan resonansi suara di lapangan diakibatkan oleh masa bangunan.

Berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi ketidaknyamanan proses belajar mengajar maka penulis melakukan sebuah penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa sebaran taraf intensitas di ruang perkuliahan Gedung Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember, yaitu di ruang perkuliahan R.30, ruang perkuliahan R.70 dan ruang perkuliahan R.40 dengan sumber kebisingan berasal dari lingkungan sekitar dan dari dalam 3 ruang perkuliahan tersebut, seperti jalan (suara kendaraan bermotor), suara interior ruangan, kegaduhan mahasiswa, dan lain-lain.

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur taraf intensitas (kebisingan) di dalam penelitian ini adalah *Sound Level Meter* tipe AZ8922. Terdapat 3 dasar cara kerja dalam *Sound Level Meter*, pertama yaitu gelombang bunyi atau suara merambat melalui medium udara, bertransmisi menuju *microphone* dan ditangkap oleh *microphone*, *microphone* digunakan untuk mengkonversi energi di dalam suara ke

dalam bentuk sinyal elektrik. Ketika gelombang bunyi terserap oleh *microphone* dikarenakan diafragma menyebabkan terjadinya vibrasi (getaran) yang memproduksi sinyal elektrik ke dalam tekanan suara yang menyebabkan bunyi. Kemudian masuk ke dalam jaringan elektrik dan muncul tampilan visual (*visual display*) berupa nilai taraf intensitas pada layar *Sound Level Meter*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana tingkat kebisingan dalam 3 ruang perkuliahan Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan di Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember,
2. Pengukuran dilakukan di 3 ruang perkuliahan yaitu ruang perkuliahan R.30, ruang perkuliahan R.40 dan ruang perkuliahan R.70,
3. Sumber bunyi (bising) berasal dari dalam dan sekitar ruang perkuliahan,
4. Acuan yang digunakan yaitu Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 sebesar 55 dB.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari kegiatan penelitian ini adalah mengetahui sebaran tingkat kebisingan dalam ruang perkuliahan yang terjadi selama proses belajar mengajar di ruang perkuliahan Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember.

1.5 Manfaat

Manfaat penelitian adalah memberi informasi tentang tingkat kebisingan atau taraf intensitas (dB) di Gedung Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gelombang Bunyi

Berdasarkan medium perambatannya, gelombang dikelompokkan menjadi 2, yaitu gelombang mekanik dan gelombang elektromagnetik. Gelombang mekanik adalah gelombang yang memerlukan medium di dalam perambatannya, contoh: gelombang bunyi, gelombang perambatan air dan gelombang pada tali. Hakekat gelombang mekanik adalah gelombang terjadi karena adanya usikan yang merambat, sedangkan mediumnya tetap. Jadi, gelombang merupakan rambatan pemindahan energi yang tanpa diikuti pemindahan massa medium. Sedangkan gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang tidak memerlukan medium di dalam perambatannya, contoh: cahaya, gelombang radio, gelombang TV, sinar-X dan sinar gamma (Halliday dan Resnick, 2010). Selain itu, dari segi arah penjarannya, gelombang terbagi menjadi 2, yaitu gelombang transversal dan gelombang longitudinal. Gelombang transversal adalah gelombang yang arah gerakannya tegak lurus terhadap arah rambatannya, contoh: gelombang tali. Sedangkan, gelombang longitudinal adalah suatu gerak gelombang dimana arah getaran mediumnya sama dengan arah dari perpindahan energi (arah getaran sama dengan arah rambatan), contoh: gelombang bunyi.

Bunyi adalah getaran yang ditransmisikan oleh zat cair, padat atau gas sebagai zat perantara dalam bentuk rapatan dan regangan dari medium yang dapat dideteksi oleh telinga. Karena sifat penjarannya seperti itu, bunyi dikatakan pula sebagai gelombang tekanan. Bunyi termasuk dalam gelombang longitudinal dan cepat rambatnya tergantung kepada medium yang dilaluinya (Taswa dan Ahmadi, 1992). Secara teoritis, bunyi dapat dijelaskan dengan kecepatan osilasi atau frekuensi yang diukur dalam Hertz (Hz) dan amplitudo atau kenyaringan bunyi dengan pengukuran dalam desibel (dB).

Gelombang bunyi adalah vibrasi molekul-molekul zat dan saling berinteraksi satu sama lain yang terkoordinasi menghasilkan gelombang serta mentransmisikan energi, namun tidak terjadi perpindahan partikel. Manusia mampu mendengar bunyi saat gelombang bunyi (getaran) di udara atau medium lain sampai ke gendang telinga manusia. Bunyi didengar sebagai rangsangan-rangsangan pada telinga oleh getaran-getaran melalui media elastis, sehingga timbul adanya penyimpangan tekanan udara (Doelle, 1985). Gelombang bunyi terdiri dari molekul-molekul udara yang bergetar merambat ke segala arah, molekul-molekul yang berdesakan di beberapa tempat akan menghasilkan wilayah tekanan tinggi, akan tetapi di tempat lain merenggang dan menghasilkan wilayah tekanan rendah. Gelombang bertekanan rendah dan tinggi secara bergantian bergerak di udara, menyebar dari sumber bunyi. Kemudian gelombang bunyi ini menghantarkan bunyi ke telinga manusia (Halliday dan Resnick, 1992).

2.2 Karakteristik Bunyi

Terdapat 2 karakteristik bunyi, yaitu karakteristik fisik gelombang bunyi dan karakteristik mekanik gelombang bunyi. Karakteristik fisik gelombang bunyi meliputi perioda, frekuensi, amplitudo dan panjang gelombang. Sedangkan karakteristik mekanik gelombang bunyi meliputi kualitas bunyi, penggabungan gelombang bunyi dan pemantulan gelombang bunyi (Zemansky, 1982).

a. Perioda (T)

Perioda adalah waktu yang diperlukan untuk 1 kali melakukan getaran.

b. Frekuensi (f)

Frekuensi adalah jumlah getaran (vibrasi) dalam 1 gelombang osilasi yang dilakukan oleh sebuah partikel setiap detiknya (*cps=cycles per second*) yang ditentukan dalam satuan *Hertz* (Hz), yaitu jumlah dari golongan-golongan yang sampai di telinga setiap detiknya. Frekuensi merupakan gejala fisis obyektif yang dapat diukur oleh instrumen kebisingan, telinga manusia mampu mendengar

frekuensi di antara 20 Hz - 20 kHz dan sensitivitas terhadap frekuensi-frekuensi tersebut berbeda-beda (Doelle, 1985).

Berdasarkan frekuensinya, bunyi dibagi menjadi 3:

1. Infrasonik (frekuensi 0-16 Hz). Frekuensi ini tidak dapat ditangkap oleh indera pendengaran manusia, misalnya getaran gempa, tanah longsor, getaran truk dan lain-lain;
2. Audiosonik (frekuensi 20 Hz - 20 kHz). Frekuensi ini dapat ditangkap oleh indera pendengaran manusia, misalnya suara pembicaraan, suara lonceng dan lain-lain;
3. Ultrasonik (frekuensi > 20 kHz). Frekuensi ini tidak dapat ditangkap oleh indera pendengaran manusia, misalnya getaran yang dihasilkan magnet listrik, getaran kristal pizoelektrik, ultrasonografi (USG), terapi panas pada penderita kaku sendi (diatermi), teknologi ESWL untuk memecahkan batu saluran kemih dan lain-lain, karena memiliki daya tembus yang cukup besar.

(Halliday dan Resnick, 1992).

c. Amplitudo (A)

Amplitudo adalah pergeseran maksimum dari suatu kuantitas yang berosilasi dihitung dari titik keseimbangannya.

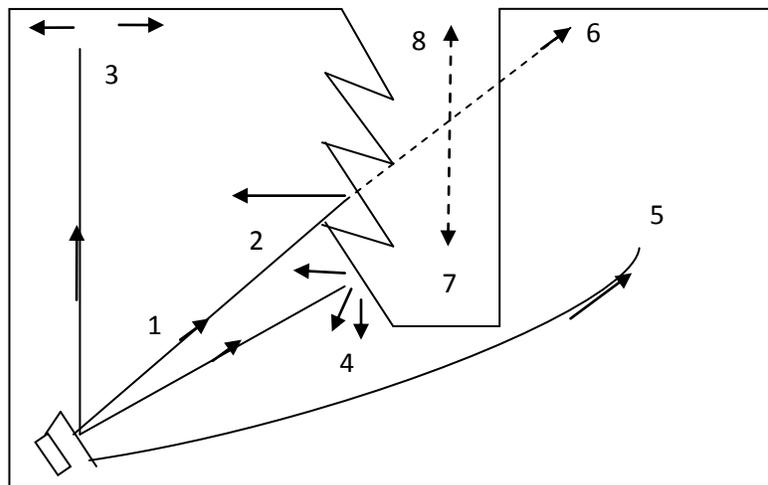
d. Panjang gelombang (λ)

Panjang gelombang merupakan jarak antara 2 gelombang yang saling berdekatan dengan perpindahan dan kecepatan partikel.

2.3 Perambatan Bunyi dalam Ruang tertutup

Bunyi yang keluar dari sumber dalam ruang tertutup akan menyebar ke segala arah ruang, dengan karakteristik yang berbeda dengan perambatan suara di ruang terbuka. Gelombang bunyi dalam suatu ruang akan menumbuk dinding suatu ruang, ketika gelombang bunyi tersebut menumbuk dinding maka sebagian energinya

akan dipantulkan, diserap, disebar, dibelokkan, dan ditransmisikan. Gelombang bunyi yang ditransmisikan yakni bunyi yang dapat menembus ke luar atau ke dalam ruangan. Bunyi pantul dipengaruhi oleh banyak hal, misalnya bahan penyusun ruang, bentuk dan volume ruang serta penempatan sumber bunyi. Sedangkan difraksi bunyi pada tepi-tepi permukaan menentukan keacakan bunyi pada ruang, sehingga bunyi dapat terdistribusi secara merata (Doelle, 1985). Kelakuan bunyi dalam ruang tertutup dapat ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kelakuan bunyi dalam ruang tertutup
(Sumber: Doelle, 1985)

Keterangan gambar :

- 1) Bunyi datang
- 2) Bunyi pantul
- 3) Bunyi yang diserap oleh lapisan permukaan
- 4) Bunyi difusi / bunyi yang disebar
- 5) Bunyi difraksi / bunyi yang dibelokkan
- 6) Bunyi yang ditransmisi
- 7) Bunyi yang hilang dalam struktur bangunan
- 8) Bunyi yang dirambat oleh struktur bangun

2.4 Getaran dan Resonansi

Bunyi dihasilkan oleh objek yang bergetar, misalnya garpu tala, pendulum dan senar gitar atau piano. Getaran ini tidak dapat diabaikan karena sangat memungkinkan untuk menyebabkan terjadinya resonansi ketika diberikan implus. Resonansi adalah peristiwa ikut bergetarnya objek lain selain sumber bunyi akibat getaran yang terjadi akibat sumber bunyi (Giancoli, 2001).

2.5 Intensitas Bunyi

Intensitas bunyi adalah besarnya daya per satuan luas, yang dinyatakan oleh:

$$I = \frac{P}{A} \quad \text{watt/m}^2 \quad (2.1)$$

dengan, P : daya bunyi (*watt*),

A: luas bidang yang ditembus tegak lurus oleh gelombang bunyi (m^2).

(Zemansky, 1982).

Intensitas bunyi 1 kHz terendah yang dapat didengar manusia (ambang pendengaran) pada umumnya adalah $10^{-12} \text{ watt/m}^2$, sedangkan intensitas bunyi yang mulai menimbulkan rasa sakit pada telinga manusia adalah 1 watt/m^2 . Tampak di sini bahwa ada rentang intensitas yang sangat lebar yang dapat didengar manusia. Karena itu dimunculkan besaran baru yang disebut Taraf Intensitas (TI) untuk memampatkan rentang yang lebar itu, yaitu dengan mengambil skala desibel yang diperoleh dari logaritma perbandingan antara intensitas bunyi (I) dengan intensitas acuan (I_0). Taraf Intensitas bersatuan dB (desibel) dan didefinisikan sebagai:

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad \text{dB} \quad (2.2)$$

dengan, I : intensitas bunyi (watt/m^2),

I_0 : intensitas acuan $10^{-12} \text{ watt/m}^2$ (ambang pendengaran)

Berikut adalah tabel taraf intensitas (dB) dan intensitas (W/m^2) dari berbagai sumber bunyi menurut hasil penelitian sebagai acuan taraf intensitas kebisingan dalam penelitian yang dilakukan, yaitu:

Tabel 2.1 Taraf intensitas berbagai sumber bunyi

| Sumber Bunyi | Taraf Intensitas (dB) | Intensitas (W/m^2) |
|--|-----------------------|------------------------|
| Ambang rasa sakit | 120 | 1 |
| Sirine pada jarak 30 m | 100 | 1×10^{-2} |
| Interior mobil, yang melaju pada 90 km/jam | 75 | 3×10^{-5} |
| Jalan raya | 70 | 1×10^{-5} |
| Percakapan biasa | 55 | 3×10^{-6} |
| Bunyi radio yang pelan | 40 | 1×10^{-8} |
| Bisik-bisik | 20 | 1×10^{-10} |
| Desiran daun-daun | 10 | 1×10^{-11} |
| Ambang pendengaran | 0 | 1×10^{-12} |

(Sumber : Zemansky, 1982).

2.6 Skala *Decibel* (dB)

Bel atau lebih umumnya *decibel* (dB) adalah satuan skala taraf intensitas $1/10$ bel ($10 \text{ dB} = 1 \text{ bel}$) ditemukan oleh penemu telpon bernama Alexander Graham Bell (1847-1922) (Giancoli, 2001). Perpindahan amplitudo di telinga manusia berkisar pada rentang 10^{-5} untuk bunyi paling keras dapat ditoleransi hingga 10^{-11} m dan bunyi paling kecil yang masih dapat dideteksi suatu angka dengan perbandingan sebesar 10^{-6} .

2.7 Kebisingan

2.7.1 Definisi kebisingan

Bising adalah bunyi yang mengganggu atau tidak dikehendaki yang merupakan aktivitas alam serta objek buatan manusia yang dapat mengganggu kenyamanan lingkungan (Gabriel, 1996). Jika bunyi (kebisingan) terjadi secara berkelanjutan atau terus-menerus dapat mengakibatkan kerusakan pada telinga, yang

mulanya akan terjadi kehilangan pendengaran terhadap frekuensi tinggi, namun perlahan pada frekuensi yang semakin menurun sampai kepada frekuensi rendah (Salvendy, 1997).

2.7.2 Kriteria kebisingan

Bunyi dikatakan normal bila bernilai maksimal 50 dB, dan dianggap sebagai kebisingan bila bernilai di atas 50 dB. Standart baku tingkat kebisingan yang dianut adalah PERMENLH No. 48 tahun 1996, agar kenyamanan di dalam bangunan terjaga. Pada Tabel 2.2 berikut dicantumkan nilai baku dari tingkat kebisingan.

Tabel 2.2 Nilai baku tingkat kebisingan

| Peruntukan Kawasan/ Lingkungan Kegiatan | Tingkat Kebisingan (dB) |
|---|-------------------------|
| a. Peruntukan Kawasan | |
| 1. Perumahan dan Pemukiman | 55 |
| 2. Perkantoran | 65 |
| 3. Perdagangan dan Jasa | 70 |
| 4. Taman | 50 |
| 5. Kantor Pemerintahan | 60 |
| 6. Industri | 70 |
| 7. Tempat Rekreasi | 70 |
| 8. Khusus : | |
| ➤ Bandar Udara | 70 |
| ➤ Stasiun Kereta Api | 70 |
| ➤ Pelabuhan Laut | 70 |
| ➤ Cagar Budaya | 60 |
| b. Lingkungan Kegiatan | |
| 1. Rumah Sakit atau sejenisnya | 55 |
| 2. Sekolah dan Sejenisnya | 55 |
| 3. Tempat ibadah atau sejenisnya | 55 |

(Sumber : Kep. MENLH, 1996).

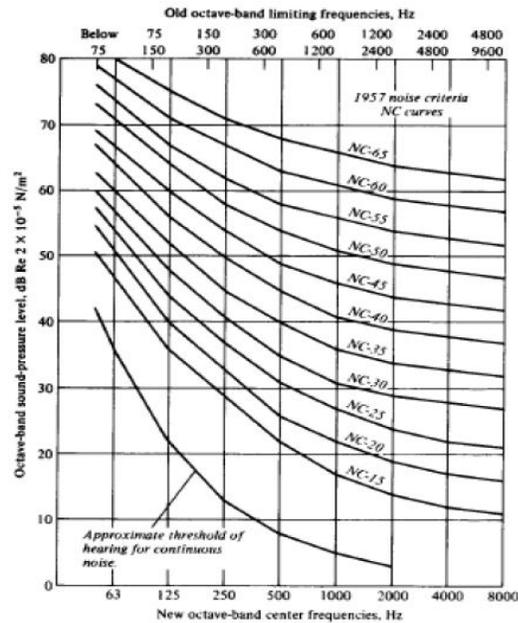
Gangguan bunyi yang terdapat dalam bangunan biasa disebut dengan bising latar belakang. Bising latar belakang merupakan campuran beberapa bising yang ada dalam ruang yang tidak ditempati yang ditimbulkan oleh instalasi teknik gedung, lalu lintas kendaraan, kegiatan umum di kantor dalam ruang-ruang yang berdampingan dengan penerima, dan lain sebagainya (Satwiko, 2005). Bising latar belakang tidak dapat sepenuhnya dihilangkan, akan tetapi dapat dikurangi atau diturunkan melalui

serangkaian perlakuan akustik terhadap ruangan. Besaran bising latar belakang ruang dapat diketahui melalui pengukuran kebisingan di dalam ruangan pada rentang frekuensi tengah pita oktaf antara 63 Hz - 8 kHz. Tingkat bising latar belakang maksimum yang diperbolehkan untuk berbagai jenis dan fungsi ruangan telah ditetapkan dalam bilangan *NC* yang terdapat pada tabel 2.3 dan hasil pengukuran yang digunakan untuk menentukan kriteria kebisingan (*Noise Criterion-NC*) yang diberikan dalam Gambar 2.2.

Tabel 2.3 Bilangan *NC* (*Noise Criteria*) untuk berbagai jenis ruangan

| Jenis Ruang | Bilangan <i>NC</i> |
|-----------------------------|--------------------|
| Ruang konser | 15 s/d 20 |
| Ruang studio/ audio rekaman | 15 s/d 20 |
| Rumah opera | 20 |
| Panggung sandiwara | 20 s/d 25 |
| Ruang musik | 20 s/d 25 |
| Studio televisi | 20 s/d 25 |
| Kantor eksklusif | 20 s/d 30 |
| Ruang kelas/ kuliah | 25 |
| Studio film | 25 |
| Ruang konferensi | 25 s/d 30 |
| Gereja atau tempat ibadah | 25 s/d 30 |
| Ruang pengadilan | 25 s/d 30 |
| Ruang auditorium sekolah | 25 s/d 35 |
| Rumah (daeah ruang tidur) | 25 s/d 35 |
| Hotel atau motel | 25 s/d 35 |
| Teater film | 30 |
| Rumah sakit | 30 |
| Kantor semi pribadi | 30 s/d 35 |
| Perpustakaan | 30 s/d 35 |
| Kantor bisnis | 35 s/d 45 |
| Rumah makan | 35 s/d 50 |
| Ruang gambar | 40 s/d 45 |
| Ruang olahraga | 45 s/d 50 |
| Ruang ketik/ akuntansi | 45 s/d 60 |
| Stadion besar | 50 |

Sumber : Doelle (1972).



Gambar 2.2 Kurva kriteria kebisingan
(Marshall, 2006)

2.7.3 Klasifikasi kebisingan

Kebisingan diklasifikasikan ke dalam 2 jenis golongan besar, yaitu: kebisingan tidak tetap (*unsteady noise*) dan kebisingan yang tetap (*steady noise*) (Tambunan, 2005).

a. Terdapat 3 jenis kebisingan tidak tetap (*unsteady noise*), yaitu :

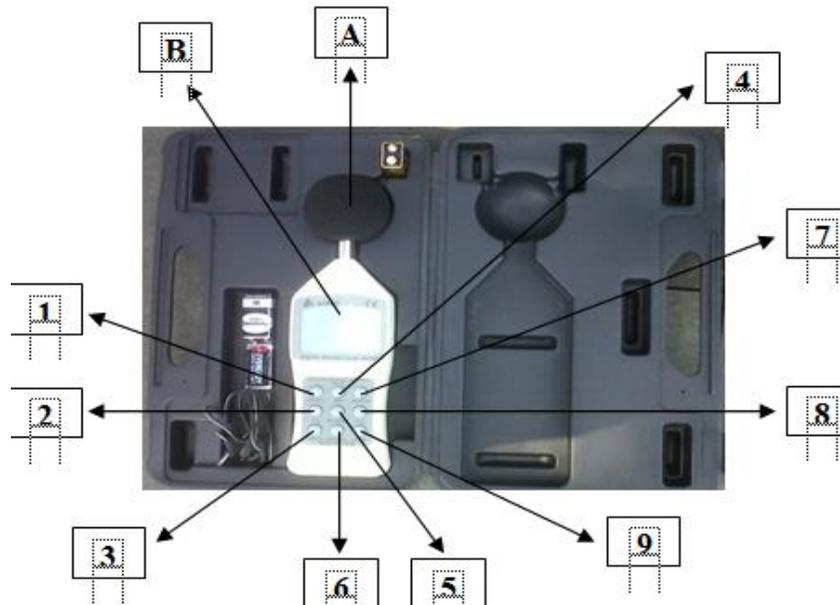
1. Kebisingan yang terputus-putus (*intermitent noise*) dan besarnya dapat berubah-ubah, contoh kebisingan lalu lintas;
2. Kebisingan impulsif (*impulsive noise*), yaitu kebisingan yang dihasilkan oleh suara-suara berintensitas tinggi (memekakkan telinga) dalam waktu relatif singkat, misalnya suara ledakan senjata dan alat-alat sejenisnya;
3. Kebisingan fluktuatif (*fluctuating noise*), yaitu kebisingan yang selalu berubah-ubah selama rentang waktu tertentu.

b. Terdapat 2 jenis kebisingan tetap, yaitu :

1. Kebisingan tetap (*brod band noise*), yaitu kebisingan dengan frekuensi terputus dan *brod band noise* sama-sama digolongkan sebagai kebisingan tetap (*steady noise*). Perbedaannya adalah *brod band noise* terjadi pada frekuensi yang lebih bervariasi (bukan “nada-nada” murni);
2. Kebisingan dengan frekuensi terputus (*discrete frequency noise*). Kebisingan ini merupakan “nada-nada” murni pada frekuensi yang beragam, contohnya suara mesin, suara kipas dan sebagainya.

2.8 Sound Level Meter

Sound Level Meter adalah sebuah alat ukur untuk mengukur tingkat kebisingan (kekuatan atau kelemahan) suara antara 30 - 130 dB dan dari frekuensi 20 Hz - 20 kHz yang dilengkapi dengan 3 macam alat pengukur frekuensi yaitu A, B, dan C yang digunakan untuk menentukan frekuensi bising. Jaringan frekuensi A mendekati frekuensi karakteristik respon telinga untuk suara rendah di bawah 55 dB. Jaringan fekuensi B mendekati reaksi telinga untuk batas antara 55 - 85 dB. Sedangkan jaringan frekuensi C berhubungan dengan reaksi telinga untuk batas di atas 85 dB. Cara menggunakan *Sound Level Meter* adalah dengan meletakkannya di suatu tempat atau ruangan (*outdoor* atau *indoor*), kemudian membaca skala yang muncul pada layar *Sound Level Meter* dan dicatat (Gabriel, 1996). Pada *Sound Level Meter* terdapat *microphone*, *amplifier*, dan lainnya.



Gambar 2.3 Set alat *Sound Level Meter (SLM)*
(sumber: www.laesentbiz.com)

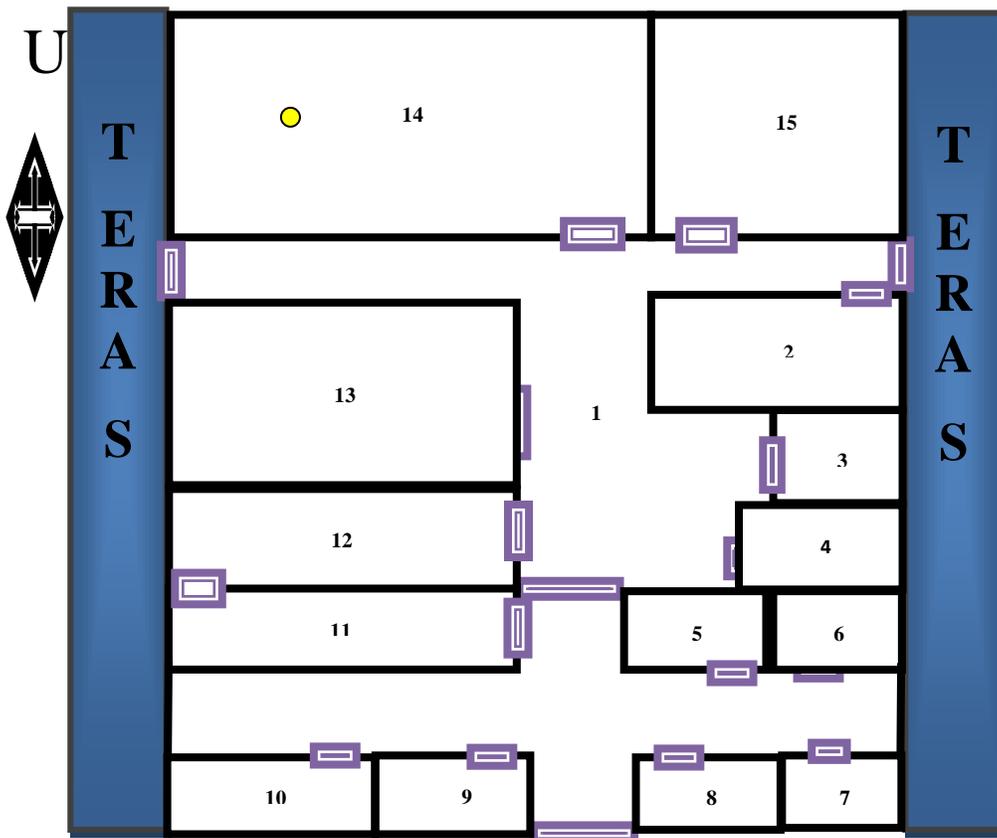
Berikut penjelasan tombol-tombol dan fungsi pada *Sound Level Meter (SLM)*:

1. *ON/OFF* sebagai menghidupkan dan mematikan alat *SLM*
2. *A/C* sebagai memilih Auto/current dalam pengambilan data
3. *DOWN* sebagai penentu nilai terendah
4. *REC* sebagai merekam bunyi yang diterima oleh alat
5. *BA MODE* sebagai mode data yang akan diambil
6. *BLACKLIGHT* sebagai menghidupkan lampu pada layar *SLM*
7. *MAXHLD* sebagai maksimal nilai data yang diperoleh
8. *F/S* sebagai mempercepat/memperlambat data yang dihasilkan pada layar
9. *UPPER* sebagai penentu batas maksimum

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Gedung Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember. Pengukuran dilakukan pada bulan November s.d Desember 2014 di 3 ruang perkuliahan, yaitu di ruang perkuliahan R.30, ruang perkuliahan R.40 dan ruang perkuliahan R.70 seperti terlihat pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2.

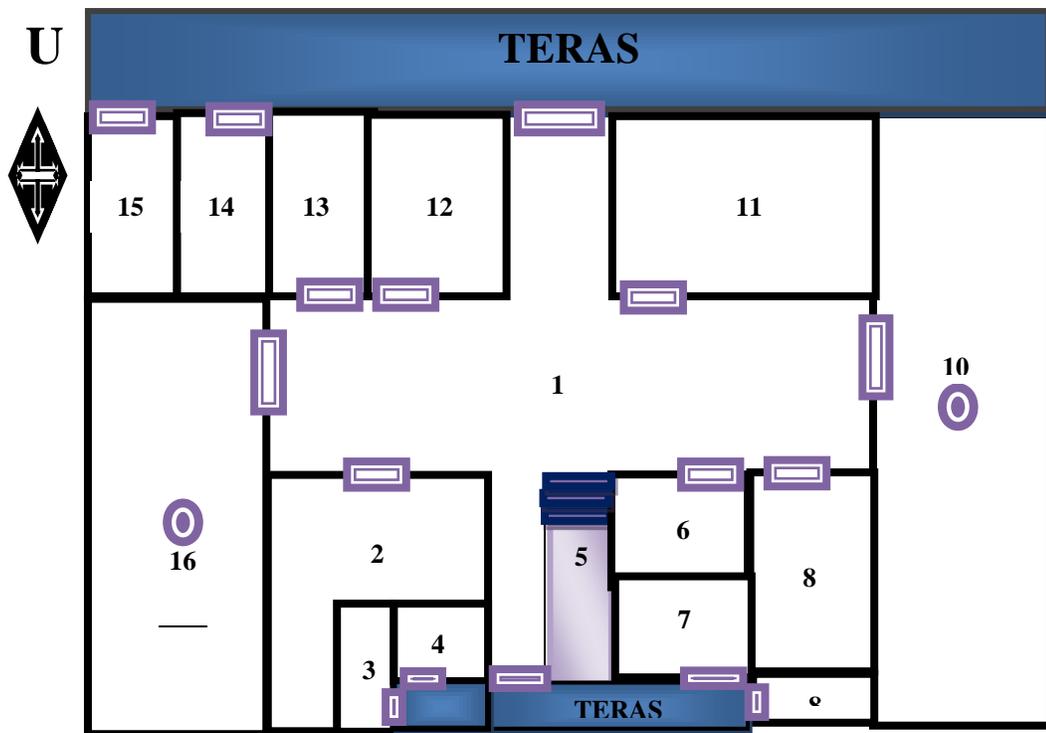


Gambar 3.1 Denah ruang kuliah R.30

Keterangan:

1. Lobi Laboratorium Fisika Dasar I / lantai 1
2. Mushola

3. Toilet mahasiswa
4. Toilet dosen
5. Ruang alat
6. Ruang alat
7. Ruang teknisi
8. Ruang gelap
9. Gudang
10. Ruang dosen
11. Ruang Asisten
12. Dapur
13. Ruang kuliah/seminar
14. Ruang kuliah R.30
15. Ruang dosen



Gambar 3.2 Denah ruang kuliah R.70 dan ruang kuliah R.40

Keterangan:

1. Lobi Fisika II / lantai 2
2. Ruang *Student Center Learning* (SCL)

3. Toilet mahasiswa
4. Gudang
5. Tangga
6. Laboratorium Fisika komputasi
7. Gudang
8. Laboratorium Fisika Bahan
9. Toilet mahasiswa dan dosen
10. Ruang kuliah R.70
11. Ruang pertemuan
12. Ruang administrasi
13. Ruang seminar / kombi
14. Ruang dosen
15. Ruang himafi
16. Ruang kuliah R.40

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Satu set peralatan *SLM* (*Sound Level Meter*) tipe AZ8922 digunakan untuk mengukur taraf intensitas yang disebabkan oleh sumber bunyi.



Gambar 3.3 Peralatan *Sound Level Meter*
(sumber: www.gsg-industrietechnik.de)

2. *Stopwatch* digunakan untuk mengukur interval waktu.



Gambar 3.4 *Stopwatch*
(sumber: www.puckstop.com)

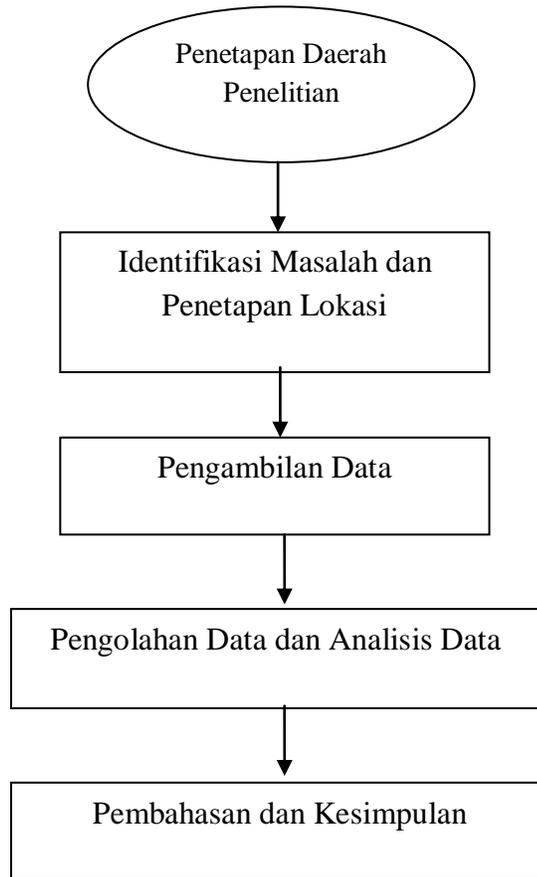
3. Meteran digunakan untuk mengukur ketinggian meja pengamat (posisi *Sound Level Meter*) dari permukaan.



Gambar 3.5 Meteran
(sumber: www.atlas-machinery.com)

3.3 Desain Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah kegiatan penelitian secara garis besar ditunjukkan dalam diagram alir pelaksanaan penelitian, seperti pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Skema langkah-langkah penelitian

3.3.1 Identifikasi Masalah dan Penetapan Lokasi

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari penentuan daerah penelitian, maka diperoleh suatu permasalahan dari penelitian ini. Penelitian dilakukan di 3 ruangan yang berbeda dalam kurun waktu 5 hari untuk mengambil data sebaran taraf intensitas atau kebisingan tertinggi, sedang dan terendah dalam suatu ruangan tertutup yang dipengaruhi oleh kebisingan di dalam dan di luar ruangan. Sumber kebisingan dapat berasal dari jalan yang berada di bagian Selatan ruang perkuliahan R.70 dan ruang perkuliahan R.40 dan jalan yang berada di bagian Barat dan Timur ruang perkuliahan R.30, serta berasal dari manusia selama proses belajar mengajar. Data sebaran taraf intensitas kebisingan yang diperoleh setiap harinya dicari nilai taraf

intensitas tertinggi, sedang dan terendah untuk kemudian diperoleh di ruang perkuliahan mana dan pada jam-jam berapa waktu yang nyaman untuk proses belajar mengajar jika dibandingkan dengan acuan yang digunakan yaitu Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 sebesar 55 dB seperti tercantum pada Tabel 2.2.

3.3.2 Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan di 3 ruangan yang berbeda di Gedung Jurusan Fisika Fakultas MIPA, Universitas Jember, yaitu di ruang R.30, ruang R.40 dan ruang R.70 yang merupakan ruang perkuliahan. Data sebaran taraf intensitas yang diambil per-hari adalah mulai pukul 07.00 – 11.40 WIB pada saat jam pertama - jam ketiga perkuliahan. Pada setiap ruangan dilakukan pengukuran selama 1 jam dalam interval 15 menit dan dilakukan selama 5 hari berturut-turut, yaitu sejak hari Senin – Jum'at. Pengukuran pada 1 jam pertama dilakukan pada pukul 07.00 – 08.00 WIB di ruang perkuliahan R.30, kemudian 1 jam yang kedua dilakukan pada pukul 09.00 – 10.00 WIB di ruang perkuliahan R.70 dan 1 jam yang ketiga dilakukan pukul 10.00 – 11.40 WIB di ruang perkuliahan R.40. Data yang diambil adalah berupa besaran taraf intensitas (β) yang memiliki satuan dB menggunakan satu set alat *Sound Level Meter* (SLM), *stopwatch* dan lembar data pengamatan, dengan posisi (pengamat) konstan pada bagian tengah dan belakang di setiap 3 ruangan tersebut seperti terlihat pada Gambar 3.1 yang merupakan denah ruang kuliah R.30 dengan posisi pengamat berada pada ruang No. 14 ditandai dengan lingkaran berwarna kuning dan pada Gambar 3.2 yang merupakan denah ruang kuliah R.70 dengan posisi pengamat berada pada ruang No. 10 dan denah ruang kuliah R.40 dengan posisi pengamat berada pada ruang No. 16 ditandai dengan lingkaran berwarna ungu. *Sound Level Meter* diletakkan dengan posisi konstan di atas meja pengamat dengan tinggi 65.5 cm dari permukaan lantai ruangan. *Sound Level Meter* harus dikalibrasi terlebih dahulu sebelum digunakan untuk mengukur data sebaran taraf intensitas di setiap ruangan, kemudian alat diset

pada tombol MAXHLD, dan diperoleh nilai taraf intensitas yang tertinggi. Setiap angka yang muncul di layar *Sound Level Meter* dicatat dalam sebuah lembar data pengamatan. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif yaitu data yang didapat dari pengukuran secara langsung. Data tersebut berupa taraf intensitas (dB) dan hari yang kemudian diolah dengan excel dan diplot dalam bentuk grafik hubungan antara hari dan taraf intensitas (dB) sehingga dapat dibandingkan dengan acuan yang digunakan yaitu 55 dB.

3.3.3 Pengolahan dan Analisis Data

Data ukur dari hasil penelitian selanjutnya dianalisis untuk mengetahui sebaran tingkat kebisingan dari masing-masing ruang. Sebaran dari data ukur dibuat grafik hubungan antara hari pengukuran dengan taraf intensitas, sehingga dapat diperoleh informasi berkenaan dengan nilai minimum dan maksimum yang dihasilkan. Berdasarkan kedua nilai tersebut, selanjutnya ditentukan diskrepansi dari data yang diukur untuk mengetahui perbandingan antara tingkat kebisingan terukur dengan acuan atau referensi. Persamaan diskrepansi yang digunakan adalah

$$Diskrepansi = \left| \frac{X_A - X_B}{X_B} \right| \times 100\% \quad (3.1)$$

Keterangan

X_A : Data yang diperoleh dari penelitian

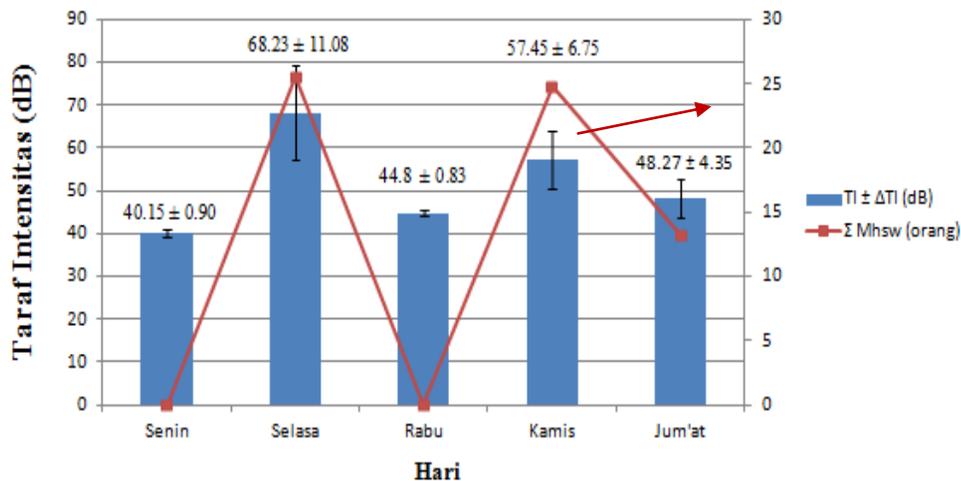
X_B : Data acuan 55 dB menurut KEPMENLH No. 48 Tahun 1996

Persamaan (3.1) digunakan untuk mengetahui kedekatan hasil penelitian dengan nilai acuan yang diperoleh dari nilai ambang batas menurut KEPMENLH No. 48 Tahun 1996.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengukuran Taraf Intensitas di Ruang R.30

Hasil pengukuran taraf intensitas (kebisingan) di ruang perkuliahan R.30 Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember sejak hari Senin – Jum'at mulai pukul 07.00 – 08.00 WIB disajikan dalam Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik hubungan antara hari dan taraf intensitas (dB) di ruang perkuliahan R.30 pada hari Senin-Jum'at

Grafik di atas menunjukkan distribusi tingkat kebisingan di ruang perkuliahan R.30 pada interval waktu pengukuran selama 1 jam pelajaran. Data hasil pengukuran yang diperoleh pada hari pertama, yaitu hari Senin 01 Desember 2014 didapatkan nilai rata-rata taraf intensitasnya sebesar 40,15 dB dengan standar deviasi sebesar 0,90 dB dan jumlah mahasiswanya adalah 0 orang. Pada hari kedua, yaitu hari Selasa 25 November 2014 didapatkan nilai rata-rata taraf intensitasnya sebesar 68,23 dB dengan standar deviasi sebesar 11,08 dB dan jumlah mahasiswanya adalah 25 orang. Pada hari ketiga, yaitu hari Rabu 26 November 2014 didapatkan nilai rata-rata taraf

intensitasnya sebesar 44,80 dB dengan standar deviasi sebesar 0,83 dB dan jumlah mahasiswanya adalah 0 orang.

Pada hari keempat, yaitu hari Kamis 27 November 2014 didapatkan nilai rata-rata taraf intensitasnya sebesar 57,45 dB dengan standar deviasi sebesar 6,75 dB dan jumlah mahasiswanya adalah 25 orang. Pada hari kelima, yaitu hari Jum'at 28 November 2014 didapatkan nilai rata-rata taraf intensitasnya sebesar 48,27 dB dengan standar deviasi sebesar 4,35 dB dan jumlah mahasiswanya adalah 13 orang.

Dari hasil data yang diperoleh pada pengukuran 5 hari berturut-turut sejak hari Senin-Jum'at dapat dilihat adanya kenaikan taraf intensitas pada hari Selasa sebesar 68,23 dB jika dibandingkan dengan taraf intensitas yang diperoleh pada hari Senin sebesar 40,15 dB dengan selisih sebesar 28,08 dB. Kemudian terjadi penurunan taraf intensitas pada hari Rabu sebesar 44,80 dB jika dibandingkan dengan taraf intensitas yang diperoleh pada hari Selasa dengan selisih 23,43 dB. Kemudian kembali terjadi kenaikan taraf intensitas pada hari Kamis sebesar 57,45 dB jika dibandingkan dengan taraf intensitas pada hari Rabu dengan selisih sebesar 12,65 dB, dan kembali terjadi penurunan taraf intensitas pada hari Jum'at sebesar 48,27 dB jika dibandingkan dengan taraf intensitas pada hari Kamis dengan selisih sebesar 9,18 dB.

Dari keseluruhan data yang diperoleh, dapat diasumsikan bahwa taraf intensitas tertinggi pada pengukuran ini adalah terdapat pada hari Selasa, 25 November 2014 dengan nilai taraf intensitas sebesar 68,23 dB, kemudian taraf intensitas sedang terdapat pada hari Jum'at, 28 November 2014 dengan nilai taraf intensitas sebesar 48,27 dB dan taraf intensitas terendah terdapat pada hari Senin, 01 Desember 2014 dengan nilai taraf intensitas sebesar 40,15 dB. Pada hari Senin 01 Desember 2014, sumber kebisingan yang didapat yaitu hanya berasal dari sekitar ruangan berupa suara kendaraan bermotor yang lalu lalang, karena pada jam tersebut tidak ada aktivitas belajar di dalam ruangan (jam kosong) sehingga tidak ada sumber kebisingan yang berasal dari manusia. Adapun pada hari Selasa 25 November 2014, terdapat kegiatan perkuliahan dengan jumlah peserta atau mahasiswa yang relatif cukup banyak. Jika dibandingkan dengan pengamatan pada hari Kamis 27 November

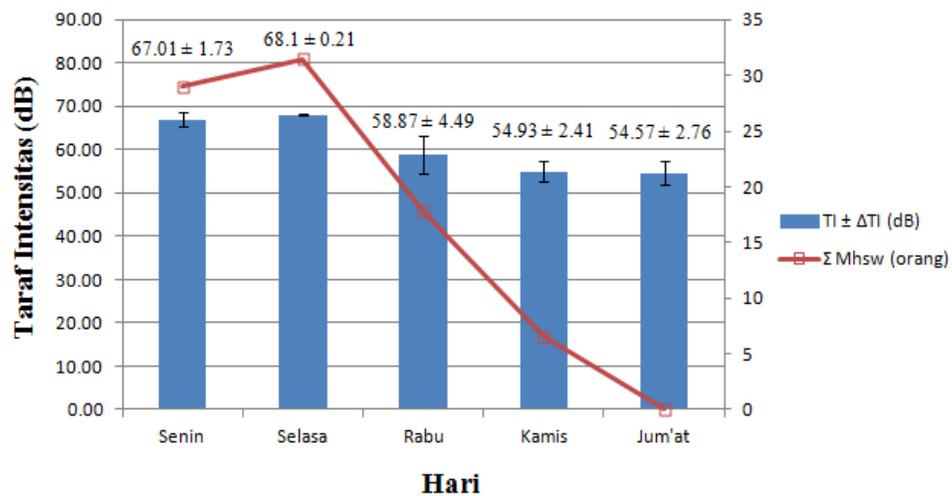
2014, dengan jumlah mahasiswa yang sama, tingkat kebisingan pada hari Selasa jauh lebih tinggi. Pada saat pengamatan, aktivitas di luar ruang perkuliahan pada kedua hari tersebut relatif sama. Sumber bunyi terkadang dihasilkan oleh kendaraan bermotor. Adapun dari dalam ruangan, salah 1 sumber bunyi yang dianggap menjadi faktor pembeda dari pengukuran taraf intensitas pada hari Selasa dan Kamis adalah bunyi yang berasal dari gerakan baling-baling kipas angin yang berada tepat di atas posisi pengamat saat pengambilan data. *Set up power* yang digunakan pada hari Selasa menunjukkan skala maksimal, sedangkan pada hari Kamis menunjukkan skala di bawah minimal. Adapun bentuk aktivitas belajar pada saat pengamatan di kedua hari tersebut relatif beda, kegiatan yang berlangsung pada hari Selasa adalah kegiatan belajar mengajar seperti hari-hari biasanya, yaitu penyampaian materi kuliah oleh dosen. Sedangkan, aktivitas yang berlangsung pada saat pengamatan di hari Kamis adalah praktikum, dimana tidak begitu banyak terdapat interaksi antara satu mahasiswa dengan mahasiswa lainnya, ataupun dosen dengan mahasiswa. Seluruh peserta kuliah fokus dengan komputernya masing-masing tanpa mengeluarkan bunyi atau bising yang dimungkinkan menjadi penyebab dari terjadinya perbedaan yang signifikan pada hasil pengukuran taraf intensitas.

Pengamatan yang menarik diperoleh pada saat mengukur tingkat kebisingan pada hari Rabu 26 November 2014 dan Jum'at 28 November 2014. Aktivitas belajar pada hari Jumat dari 13 mahasiswa menunjukkan taraf intensitas yang tidak jauh berbeda dengan keadaan tanpa mahasiswa pada hari Rabu. Dari sini, dapat dikatakan bahwa tingkat kebisingan yang tercatat dari pengukuran pada hari Rabu bersumber dari aktivitas di luar ruang perkuliahan. Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa sumber bising yang berasal dari luar ruang perkuliahan pada saat pengamatan, yaitu terdapat aktivitas menebang pohon dengan gergaji mesin yang lokasinya relatif dekat dengan posisi pengamat, dan adanya bunyi guntur atau petir pada saat data diambil. Hal ini dimungkinkan menjadi penyebab dari terjadinya perbedaan yang cukup signifikan pada hasil pengukuran taraf intensitas jika dibandingkan dengan aktivitas di dalam ruangan pada hari Jum'at, yaitu seminar dengan aktivitas yang kondusif di

luar ruang perkuliahan pada saat pengamatan. Berdasarkan hasil pengukuran di ruang perkuliahan R.30 pada hari Senin-Jum'at didapatkan bahwa sebaran taraf intensitas tertinggi melebihi nilai acuan sebesar 24%. Adapun data-data yang diplot pada Gambar 4.1 berupa grafik hubungan antara hari dengan taraf intensitas (dB) di ruang R.30 pada hari Senin – Jum'at pada pengamatan ini adalah merujuk pada lampiran A dan lampiran B.

4.2 Hasil Pengukuran Taraf Intensitas di Ruang R.70

Hasil pengukuran taraf intensitas (kebisingan) di ruang perkuliahan R.70 Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember sejak hari Senin – Jum'at mulai pukul 09.00 – 10.00 WIB disajikan dalam Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik hubungan antara hari dan taraf intensitas (dB) di ruang perkuliahan R.70 pada hari Senin-Jum'at

Grafik di atas menunjukkan distribusi tingkat kebisingan di ruang perkuliahan R.70 pada interval waktu pengukuran selama 1 jam pelajaran. Data hasil pengukuran yang diperoleh pada hari pertama, yaitu hari Senin 01 Desember 2014 didapatkan nilai rata-rata taraf intensitasnya sebesar 67,01 dB dengan standar deviasi sebesar 1,73 dB dan jumlah mahasiswanya adalah 29 orang. Pada hari kedua, yaitu hari Selasa 25 November 2014 didapatkan nilai rata-rata taraf intensitasnya sebesar 68,10

dB dengan standar deviasi sebesar 0,21 dB dan jumlah mahasiswanya adalah 31 orang. Pada hari ketiga, yaitu hari Rabu 26 November 2014 didapatkan nilai rata-rata taraf intensitasnya sebesar 58,87 dB dengan standar deviasi sebesar 4,49 dB dan jumlah mahasiswanya adalah 18 orang. Pada hari keempat, yaitu hari Kamis 27 November 2014 didapatkan nilai rata-rata taraf intensitasnya sebesar 54,93 dB dengan standar deviasi sebesar 2,41 dB dan jumlah mahasiswanya adalah 6 orang. Pada hari kelima, yaitu hari Jum'at 28 November 2014 didapatkan nilai rata-rata taraf intensitasnya sebesar 54,57 dB dengan standar deviasi sebesar 2,76 dB dan jumlah mahasiswanya adalah 0 orang.

Dari hasil data yang diperoleh pada pengukuran 5 hari berturut-turut sejak hari Senin-Jum'at dapat dilihat adanya kenaikan taraf intensitas pada hari Selasa sebesar 68,10 dB jika dibandingkan dengan taraf intensitas yang diperoleh pada hari Senin sebesar 67,01 dB dengan selisih sebesar 1,09 dB. Kemudian terjadi penurunan taraf intensitas pada hari Rabu sebesar 58,87 dB jika dibandingkan dengan taraf intensitas yang diperoleh pada hari Selasa dengan selisih 9,23 dB. Kemudian terjadi penurunan taraf intensitas pada hari Kamis sebesar 54,93 dB jika dibandingkan dengan taraf intensitas pada hari Rabu dengan selisih sebesar 3,94 dB, dan kembali terjadi penurunan taraf intensitas pada hari Jum'at sebesar 54,57 dB jika dibandingkan dengan taraf intensitas pada hari Kamis dengan selisih sebesar 0,36 dB.

Dari keseluruhan data yang diperoleh, dapat diasumsikan bahwa taraf intensitas tertinggi pada pengukuran ini adalah terdapat pada hari Selasa, 25 November 2014 dengan nilai taraf intensitas sebesar 68,10 dB, kemudian taraf intensitas sedang terdapat pada hari Rabu, 26 November 2014 dengan nilai taraf intensitasnya sebesar 58,87 dB dan taraf intensitas terendah terdapat pada hari Jum'at, 28 November 2014 dengan nilai taraf intensitas sebesar 54,57 dB.

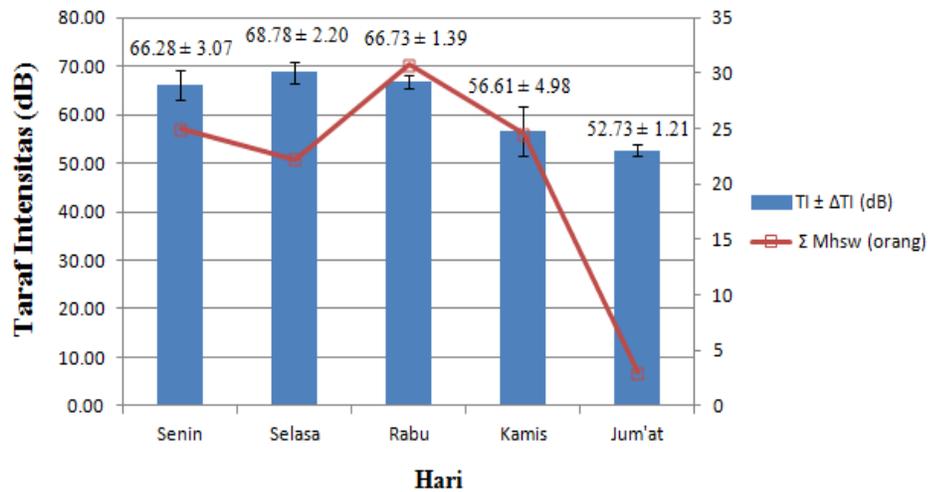
Pengamatan dalam 3 hari, yaitu hari Senin 01 Desember 2014, Selasa 25 November dan Rabu 26 November 2014, sumber bising yang dicatat yaitu berasal dari faktor manusia yang berada di dalam ruang perkuliahan yang relatif kondusif atau cenderung sama. Aktivitas yang berlangsung di dalam ruang perkuliahan pada

saat pengamatan dalam tiga hari berturut-turut adalah aktivitas belajar seperti hari-hari biasanya, yaitu penyampaian materi oleh dosen. Begitupun dengan sumber bising yang berasal dari luar ruangan, relatif sama. Sedangkan, yang menjadi faktor pembeda dalam pengamatan ini adalah jumlah mahasiswa yang berbeda dari hari Senin - Rabu, semakin banyak jumlah mahasiswa atau peserta kuliah yang hadir, maka taraf kebisingannya semakin meningkat, dan semakin sedikit jumlah mahasiswa atau peserta kuliah yang hadir, maka taraf kebisingannya semakin menurun.

Pengamatan yang menarik diperoleh pada saat mengukur tingkat kebisingan pada hari Kamis 27 November 2014 dan Jum'at 28 November 2014. Aktivitas belajar berupa penyampaian materi oleh dosen pada hari Kamis dengan jumlah 6 peserta kuliah atau mahasiswa di dalam ruang perkuliahan menunjukkan taraf intensitas yang tidak jauh berbeda dengan keadaan tanpa mahasiswa pada hari Jum'at. Dari sini, dapat dikatakan bahwa tingkat kebisingan yang tercatat dari pengukuran atau sebagai faktor pembeda pada kedua hari tersebut bersumber dari aktivitas di luar ruang perkuliahan. Hal ini dapat dipengaruhi oleh sumber bising yang dicatat, yaitu berasal dari pengeras suara dari masjid-masjid yang berada di sekitar ruang perkuliahan pada saat pengamatan di hari Jum'at. Berdasarkan hasil pengukuran di ruang perkuliahan R.70 pada hari Senin-Jum'at didapatkan bahwa sebaran taraf intensitas tertinggi melebihi nilai acuan sebesar 24%. Adapun data-data yang diplot pada Gambar 4.2 berupa grafik hubungan antara hari dengan taraf intensitas (dB) di ruang R.30 pada hari Senin – Jum'at pada pengamatan ini adalah merujuk pada lampiran A dan lampiran B.

4.3 Hasil Pengukuran Taraf Intensitas di Ruang R.40

Hasil pengukuran taraf intensitas (kebisingan) di ruang perkuliahan R.40 Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember sejak hari Senin – Jum'at mulai pukul 10.40 – 11.40 WIB disajikan dalam Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik hubungan antara hari dan taraf intensitas (dB) di ruang perkuliahan R.40 pada hari Senin-Jum'at

Grafik di atas menunjukkan distribusi tingkat kebisingan di ruang perkuliahan R.40 pada interval waktu pengukuran selama 1 jam pelajaran. Data hasil pengukuran yang diperoleh pada hari pertama, yaitu hari Senin 01 Desember 2014 didapatkan nilai rata-rata taraf intensitasnya sebesar 66,28 dB dengan standar deviasi sebesar 3,07 dB dan jumlah mahasiswanya adalah 25 orang. Pada hari kedua, yaitu hari Selasa 25 November 2014 didapatkan nilai rata-rata taraf intensitasnya sebesar 68,78 dB dengan standar deviasi sebesar 2,20 dB dan jumlah mahasiswanya adalah 22 orang. Pada hari ketiga, yaitu hari Rabu 26 November 2014 didapatkan nilai rata-rata taraf intensitasnya sebesar 66,73 dB dengan standar deviasi sebesar 1,39 dB dan jumlah mahasiswanya adalah 31 orang. Pada hari keempat, yaitu hari Kamis 27 November 2014 didapatkan nilai rata-rata taraf intensitasnya sebesar 56,61 dB dengan standar deviasi sebesar 4,98 dB dan jumlah mahasiswanya adalah 24 orang. Pada hari kelima, yaitu hari Jum'at 28 November 2014 didapatkan nilai rata-rata taraf intensitasnya sebesar 52,73 dB dengan standar deviasi sebesar 1,21 dB dan jumlah mahasiswanya adalah 3 orang.

Dari hasil data yang diperoleh pada pengukuran 5 hari berturut-turut sejak hari Senin-Jum'at dapat dilihat adanya kenaikan taraf intensitas pada hari Selasa

sebesar 68,78 dB jika dibandingkan dengan taraf intensitas yang diperoleh pada hari Senin sebesar 66,28 dB dengan selisih sebesar 2,5 dB. Kemudian terjadi penurunan taraf intensitas pada hari Rabu sebesar 66,73 dB jika dibandingkan dengan taraf intensitas yang diperoleh pada hari Selasa dengan selisih 2,05 dB. Kemudian terjadi penurunan taraf intensitas pada hari Kamis sebesar 56,61 dB jika dibandingkan dengan taraf intensitas pada hari Rabu dengan selisih sebesar 10,12 dB. Dan kembali terjadi penurunan taraf intensitas pada hari Jum'at sebesar 52,73 dB jika dibandingkan dengan taraf intensitas pada hari Kamis dengan selisih sebesar 3,88 dB.

Dari keseluruhan data yang diperoleh, dapat diasumsikan bahwa taraf intensitas tertinggi pada pengukuran ini adalah terdapat pada hari Selasa, 25 November 2014 dengan nilai taraf intensitas sebesar 68,78 dB, kemudian taraf intensitas sedang terdapat pada hari Senin, 01 Desember 2014 dengan nilai taraf intensitasnya sebesar 66,28 dB dan taraf intensitas terendah terdapat pada hari Jum'at, 28 November 2014 dengan nilai taraf intensitas sebesar 52,73 dB. Berdasarkan hasil pengukuran ini diperoleh bahwa sebaran taraf intensitas tertinggi melebihi nilai acuan sebesar 25%.

Pada hari Senin 01 Desember 2014 dan hari Rabu 26 November 2014, diperoleh data taraf intensitas yang relatif sama yaitu 66,28 dB dan 66,73 dB, dengan selisih yang sangat kecil yaitu sebesar 0,45 dB. Adapun faktor pembeda yang mempengaruhi besar-kecilnya nilai taraf intensitas adalah berasal dari sumber bising di dalam ruang perkuliahan berupa faktor manusia, yaitu jumlah mahasiswa atau peserta kuliah yang hadir, dengan jumlah mahasiswa 25 orang pada hari Senin dan 31 orang pada hari Rabu. Dari sini dapat dikatakan, bahwa semakin banyak jumlah mahasiswa yang hadir dalam perkuliahan, maka taraf intensitasnya semakin meningkat dan semakin sedikit jumlah mahasiswa yang hadir dalam perkuliahan, maka taraf intensitasnya semakin menurun. Adapun aktivitas yang berlangsung selama pengamatan adalah relatif sama, yaitu aktivitas diskusi atau presentasi. Begitu juga dengan faktor dari luar ruangan, relatif sama.

Adapun pengamatan pada hari Selasa 25 November 2014, terdapat aktivitas perkuliahan dengan jumlah mahasiswa atau peserta yang relatif lebih sedikit jika dibandingkan dengan jumlah mahasiswa atau peserta yang hadir dalam perkuliahan pada hari hari Senin dan Rabu, yaitu 22 orang namun diperoleh data taraf intensitas yang jauh lebih tinggi sebesar 68,78 dB jika dibandingkan dengan data taraf intensitas yang diperoleh pada hari hari Senin dan Rabu. Adapun faktor pembeda yang menjadi penyebab adalah berasal dari sumber bising di luar ruang perkuliahan berupa bunyi hujan dan petir. Adapun data-data yang diplot pada Gambar 4.2 berupa grafik hubungan antara hari dengan taraf intensitas (dB) di ruang R.30 pada hari Senin – Jum'at pada pengamatan ini adalah merujuk pada lampiran A dan lampiran B.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian pengukuran taraf intensitas kebisingan di 3 ruang perkuliahan di Gedung Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan sebaran taraf intensitas tertinggi pada seluruh ruang perkuliahan sejak hari Senin – Jum'at yaitu terdapat pada hari Selasa dengan nilai taraf intensitas sebesar 68,23 dB di ruang perkuliahan R.30, nilai taraf intensitas sebesar 68,10 dB di ruang perkuliahan R.70 dan nilai taraf intensitas sebesar 68,78 dB di ruang perkuliahan R.40. Tinggi rendahnya taraf intensitas bergantung pada sumber bunyi yang berasal dari dalam dan luar ruang perkuliahan. Dari data yang diperoleh dari keseluruhan ruang dalam 5 hari menunjukkan hasil pengukuran bahwa sebaran nilai taraf intensitas tertinggi pada setiap ruang perkuliahan melebihi standar nilai acuan yang digunakan yaitu Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 sebesar 55 dB, yaitu dengan nilai diskrepansi sebesar 24% untuk ruang perkuliahan R.30, 24% untuk ruang perkuliahan R.70 dan 25% untuk ruang perkuliahan R.40.

Dalam penelitian ini dapat dikatakan bahwa ruang perkuliahan R.40 merupakan ruang yang memiliki tingkat kebisingan yang tertinggi jika dibandingkan dengan ruang perkuliahan R.30 dan ruang perkuliahan R.70.

5.2 Saran

Adapun saran yang dianjurkan dalam penelitian pengukuran taraf intensitas ini adalah diperlukan adanya penelitian lebih lanjut dan lebih dikembangkan lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Doelle, Leslie. 1985. *Akustik Lingkungan*. Yogyakarta : Erlangga
- Gabriel. 1996. *Fisika Kedokteran*. Jakarta : Buku Kedokteran EGC
- Giancoli. 2001. *Fisika*. Jakarta : Erlangga
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 tentang baku tingkat kebisingan.
- Long, Marshall. 2006. *Architectural Acoustics*. Elsevier Academic Press Inc
- Maknun, J *et al.* *Pengaruh Kebisingan Lalu Lintas Terhadap Efektivitas Proses Belajar Mengajar (Studi Kasus pada Sekolah Menengah Atas Negeri 6 Bandung)*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Menteri Lingkungan Hidup. 1996. *Baku Tingkat Kebisingan*. Jakarta : Menteri Lingkungan Hidup
- Metawati, N *et al.* 2013. *Evaluasi Pemenuhan Standar Tingkat Kebisingan Kelas di SMPN 23 Bandung*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia. INVOTEC. Vol. 9, No. 2. Agustus 2013: 145-156.
- Resnick dan Halliday. 1992. *Fisika Dasar* (Edisi 3). Jakarta: Erlangga.
- Resnick dan Halliday. 2010. *Fisika Dasar*. (Edisi 7). Jakarta: Erlangga.
- Salvendy, Gabriel. 1997. *Human Factors and Ergonomics Second Edition*. Canada : John Wiley and Sons Inc
- Satwiko, Prasasto. 2005. *Fisika Bangunan 1 Edisi 2*. Yogyakarta : Andi
- Tambunan, S. 2005. *Kebisingan di Tempat Kerja*. Yogyakarta : Andi
- Taswa E.S dan Drs. H. Abu Ahmadi. 1992. *Kamus Lengkap Fisika*. Jakarta : Bumi Aksara
- Zemansky, S. 1982. *Fisika untuk Universitas 1*. Bandung : Binacipta

LAMPIRAN A

1. Tabel Data Pengukuran Taraf Intensitas di R.30

- Pengukuran di hari pertama

| Hari/Tanggal | Waktu | Σ Mahasiswa (orang) | TI (dB) | Δ TI (dB) |
|--|-------|-------------------------------|---------|---------------------|
| Senin, 01 Desember 2014 | 7:15 | 0 | 42.07 | 0,90 |
| | 7:30 | 0 | 39.07 | |
| | 7:45 | 0 | 40.07 | |
| | 8:00 | 0 | 39.40 | |
| | | 0 | 40,15 | |

- Pengukuran di hari kedua

| Hari/Tanggal | Waktu | Σ Mahasiswa (orang) | TI (dB) | Δ TI (dB) |
|---|-------|-------------------------------|---------|---------------------|
| Selasa, 25 November 2014 | 7:15 | 15 | 83.17 | 11,08 |
| | 7:30 | 29 | 57.73 | |
| | 7:45 | 29 | 69.77 | |
| | 8:00 | 29 | 62.27 | |
| | | 25,5 | 68,23 | |

- Pengukuran di hari ketiga

| Hari/Tanggal | Waktu | Σ Mahasiswa (orang) | TI (dB) | Δ TI (dB) |
|---------------------------------------|-------|-------------------------------|---------|---------------------|
| Rabu, 26 November 2014 | 7:15 | 0 | 45.83 | 0,83 |
| | 7:30 | 0 | 44.40 | |
| | 7:45 | 0 | 43.13 | |
| | 8:00 | 0 | 45.83 | |
| | | 0 | 44,80 | |

- Pengukuran di hari keempat

| Hari/Tanggal | Waktu | Σ Mahasiswa (orang) | TI (dB) | Δ TI (dB) |
|--|-------|-------------------------------|---------|---------------------|
| Kamis, 27 November 2014 | 7:15 | 18 | 66.70 | 6,75 |
| | 7:30 | 27 | 57.87 | |
| | 7:45 | 27 | 50.73 | |
| | 8:00 | 27 | 54.50 | |
| | | 24,75 | 57,45 | |

- Pengukuran di hari kelima

| Hari/Tanggal | Waktu | Σ Mahasiswa (orang) | TI (dB) | Δ TI (dB) |
|---|-------|-------------------------------|---------|---------------------|
| Jum'at, 28 November 2014 | 7:15 | 4 | 42.30 | 4,35 |
| | 7:30 | 12 | 47.63 | |
| | 7:45 | 17 | 52.53 | |
| | 8:00 | 20 | 50.60 | |
| | | 13,25 | 48,27 | |

2. Tabel Data Pengukuran Taraf Intensitas di R.70

- Pengukuran di hari pertama

| Hari/Tanggal | Waktu | Σ Mahasiswa (orang) | TI (dB) | Δ TI (dB) |
|--|-------|-------------------------------|---------|---------------------|
| Senin, 01 Desember 2014 | 9:15 | 26 | 66.40 | 1,73 |
| | 9:30 | 30 | 66.10 | |
| | 9:45 | 30 | 69.97 | |
| | 10:00 | 30 | 65.57 | |
| | | 29 | 67,01 | |

- Pengukuran di hari kedua

| Hari/Tanggal | Waktu | Σ Mahasiswa (orang) | TI (dB) | Δ TI (dB) |
|---|-------|-------------------------------|---------|---------------------|
| Selasa, 25 November 2014 | 9:15 | 26 | 68.33 | 0,21 |
| | 9:30 | 33 | 68.07 | |
| | 9:45 | 33 | 68.07 | |
| | 10:00 | 34 | 67.93 | |
| | | 31,5 | 68,10 | |

- Pengukuran di hari ketiga

| Hari/Tanggal | Waktu | Σ Mahasiswa (orang) | TI (dB) | Δ TI (dB) |
|---------------------------------------|-------|-------------------------------|---------|---------------------|
| Rabu, 26 November 2014 | 9:15 | 0 | 55.27 | 4,49 |
| | 9:30 | 17 | 54.57 | |
| | 9:45 | 27 | 63.50 | |
| | 10:00 | 27 | 62.13 | |
| | | 17,75 | 58,87 | |

- Pengukuran di hari keempat

| Hari/Tanggal | Waktu | Σ Mahasiswa (orang) | TI (dB) | Δ TI (dB) |
|--|-------|-------------------------------|---------|---------------------|
| Kamis, 27 November 2014 | 9:15 | 4 | 54.43 | 2,41 |
| | 9:30 | 6 | 57.30 | |
| | 9:45 | 8 | 56.53 | |
| | 10:00 | 8 | 51.47 | |
| | | 6,5 | 54,93 | |

- Pengukuran di hari kelima

| Hari/Tanggal | Waktu | Σ Mahasiswa (orang) | TI (dB) | Δ TI (dB) |
|---|-------|-------------------------------|---------|---------------------|
| Jum'at, 28 November 2014 | 9:15 | 0 | 56.43 | 2,76 |
| | 9:30 | 0 | 57.20 | |
| | 9:45 | 0 | 53.93 | |
| | 10:00 | 0 | 50.70 | |
| | | 0 | 54,57 | |

3. Tabel Data Pengukuran Taraf Intensitas di R.40

- Pengukuran di hari pertama

| Hari/Tanggal | Waktu | Σ Mahasiswa (orang) | TI (dB) | Δ TI (dB) |
|--|-------|-------------------------------|---------|---------------------|
| Senin, 01 Desember 2014 | 10:50 | 10 | 64.20 | 3,07 |
| | 11:05 | 30 | 69.67 | |
| | 11:20 | 30 | 62.93 | |
| | 11:35 | 30 | 68.33 | |
| | | 25 | 66,28 | |

- Pengukuran di hari kedua

| Hari/Tanggal | Waktu | Σ Mahasiswa (orang) | TI (dB) | Δ TI (dB) |
|---|-------|-------------------------------|---------|---------------------|
| Selasa, 25 November 2014 | 10:50 | 15 | 67.40 | 2,20 |
| | 11:05 | 23 | 70.33 | |
| | 11:20 | 25 | 71.27 | |
| | 11:35 | 26 | 66.13 | |
| | | 22,25 | 68,78 | |

- Pengukuran di hari ketiga

| Hari/Tanggal | Waktu | Σ Mahasiswa (orang) | TI (dB) | Δ TI (dB) |
|---------------------------------------|-------|-------------------------------|---------|---------------------|
| Rabu, 26 November 2014 | 10:50 | 28 | 64.97 | 1,39 |
| | 11:05 | 29 | 66.83 | |
| | 11:20 | 33 | 69.03 | |
| | 11:35 | 33 | 66.10 | |
| | | 30,75 | 66,73 | |

- Pengukuran di hari keempat

| Hari/Tanggal | Waktu | Σ Mahasiswa (orang) | TI (dB) | Δ TI (dB) |
|--|-------|-------------------------------|---------|---------------------|
| Kamis, 27 November 2014 | 10:50 | 16 | 54.47 | 4,98 |
| | 11:05 | 24 | 63.63 | |
| | 11:20 | 29 | 56.57 | |
| | 11:35 | 29 | 51.77 | |
| | | 24,5 | 56,61 | |

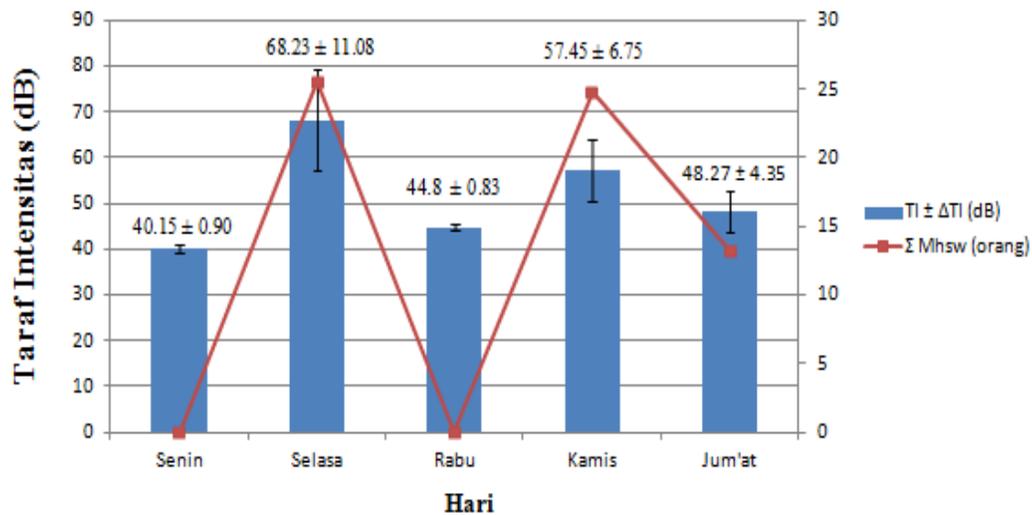
- Pengukuran di hari kelima

| Hari/Tanggal | Waktu | Σ Mahasiswa (orang) | TI (dB) | Δ TI (dB) |
|---|-------|-------------------------------|---------|---------------------|
| Jum'at, 28 November 2014 | 10:50 | 28 | 51.53 | 1,39 |
| | 11:05 | 29 | 53.47 | |
| | 11:20 | 33 | 53.60 | |
| | 11:35 | 33 | 52.30 | |
| | | 3 | 52,73 | |

LAMPIRAN B

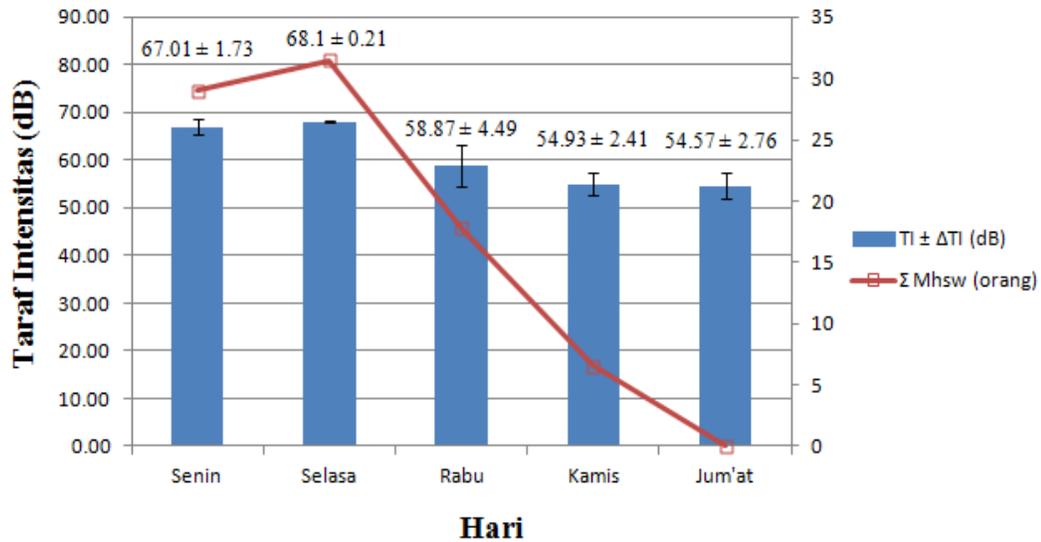
1. Tabel dan Grafik Hasil Pengukuran Taraf Intensitas di Ruang R.30

| No | Hari | Σ Mahasiswa (orang) | TI rata-rata (dB) | Δ TI (dB) |
|----|--------|----------------------------|-------------------|------------------|
| 1 | Senin | 0 | 40.15 | 0.9 |
| 2 | Selasa | 25 | 68.23 | 11.08 |
| 3 | Rabu | 0 | 44.8 | 0.83 |
| 4 | Kamis | 25 | 57.45 | 6.75 |
| 5 | Jum'at | 13 | 48.27 | 4.35 |



2. Tabel dan Grafik Hasil Pengukuran Taraf Intensitas di Ruang R.70

| No | Hari | Σ Mahasiswa (orang) | TI rata-rata (dB) | Δ TI (dB) |
|----|--------|----------------------------|-------------------|------------------|
| 1 | Senin | 29 | 67.01 | 1.73 |
| 2 | Selasa | 31 | 68.1 | 0.21 |
| 3 | Rabu | 18 | 58.87 | 4.49 |
| 4 | Kamis | 6 | 54.93 | 2.41 |
| 5 | Jum'at | 0 | 54.57 | 2.76 |



3. Tabel dan Grafik Hasil Pengukuran Taraf Intensitas di Ruang R.40

| No | Hari | Σ Mahasiswa (orang) | TI rata-rata (dB) | ΔTI (dB) |
|----|--------|---------------------|-------------------|----------|
| 1 | Senin | 25 | 66.28 | 3.07 |
| 2 | Selasa | 22 | 68.78 | 2.2 |
| 3 | Rabu | 31 | 66.73 | 1.39 |
| 4 | Kamis | 24 | 56.61 | 4.98 |
| 5 | Jum'at | 3 | 52.73 | 1.21 |

