

**ANALISIS PENGARUH KEBISINGAN LINGKUNGAN
TERHADAP TINGKAT KENYAMANAN DAN TINGKAT
PERFORMANSI BELAJAR MAHASISWA**

**(Studi Kasus: Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas
Brawijaya)**

**SKRIPSI
TEKNIK INDUSTRI
KONSENTRASI MANAJEMEN SISTEM INDUSTRI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**NIKITA SAFRIDA
NIM 0910670073**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2016**

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas didalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan unsur-unsur jiplakan, saya bersedia skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No.20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, Agustus 2016

Mahasiswa
Nikita Safrida
NIM. 0910670073

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH KEBISINGAN LINGKUNGAN TERHADAP TINGKAT KENYAMANAN DAN TINGKAT PERFORMANSI BELAJAR MAHASISWA

(Studi Kasus: Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya)

SKRIPSI TEKNIK INDUSTRI KONSENTRASI MANAJEMEN SISTEM INDUSTRI

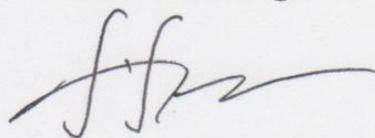
Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Teknik



NIKITA SAFRIDA
NIM 0910670073

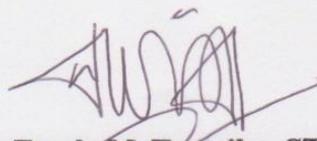
Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
Pada tanggal 30 Agustus 2016

Dosen Pembimbing I



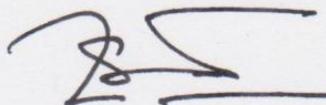
Sugiono, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19780114 200501 1 001

Dosen Pembimbing II



Ceria Farela M. Tantrika, ST., MT.
NIP. 19840426 200812 2 002

Mengetahui
Ketua Jurusan



Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19730819 199903 1 002

PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa dengan segala limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“ANALISIS PENGARUH KEBISINGAN LINGKUNGAN TERHADAP TINGKAT PERFORMANSI BELAJAR MAHASISWA (Studi Kasus di Jurusan Teknik Mesin, Universitas Brawijaya)”** dengan baik. Skripsi ini ditulis sebagai salah satu persyaratan akademik untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

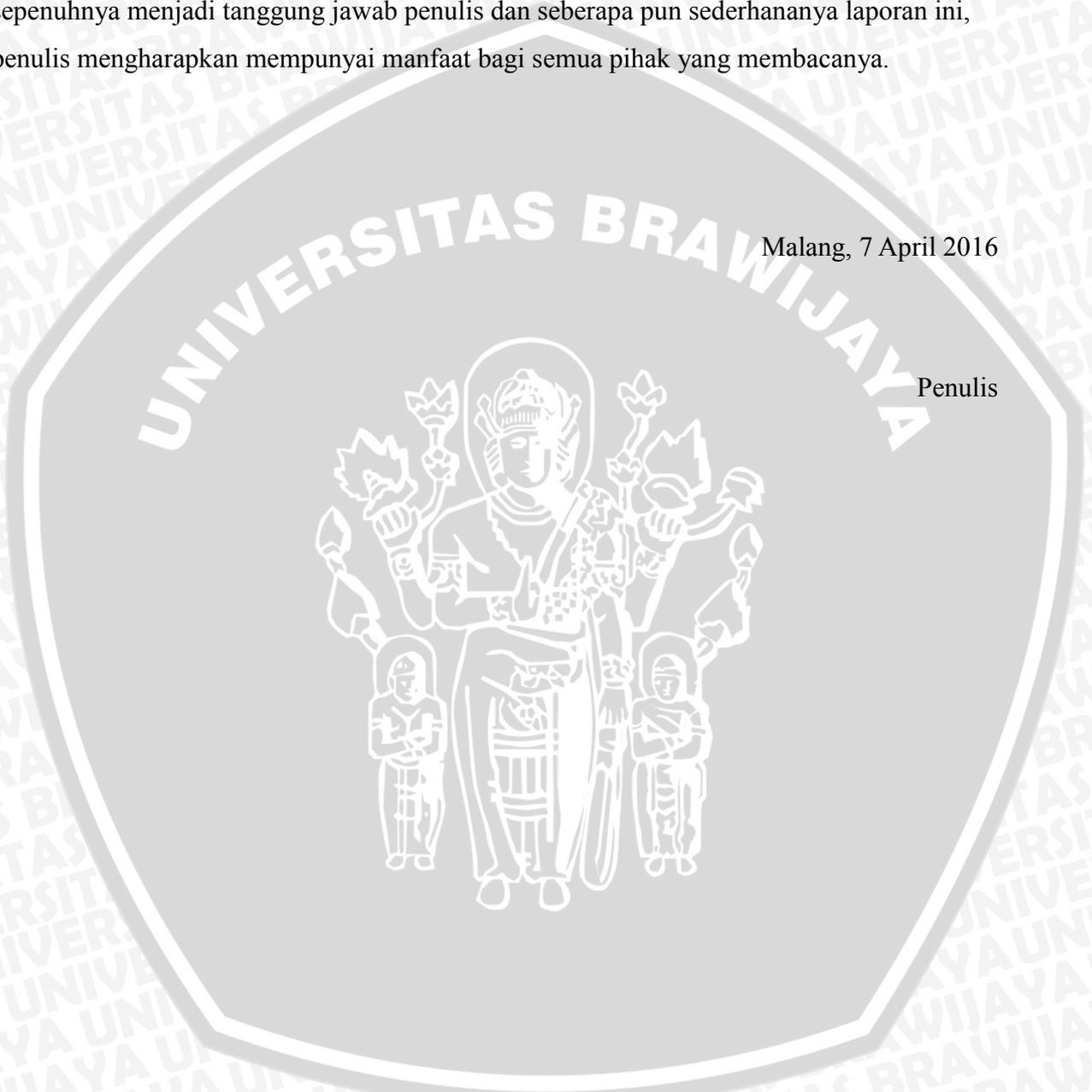
Di dalam penyusunan Skripsi ini, banyak hambatan yang penulis hadapi. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing, memberi petunjuk, serta memberi dukungan sehingga penulis dapat melewatinya. Untuk itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua terkasih atas dukungan moril dan materil serta saudara terkasih yang telah memberikan semangat yang luar biasa sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Bapak Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang yang telah memberikan motivasi, ilmu, serta arahan kepada penulis.
3. Bapak Sugiono, ST., MT., Ph.D selaku Dosen Pembimbing I atas kesabaran, bimbingan, dan ilmu yang diberikan kepada penulis demi kesempurnaan skripsi ini.
4. Ibu Ceria Farela Mada Tantrika, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan motivasi untuk penyelesaian skripsi.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis.
6. Sahabat-sahabat terkasih Intan Puspita, Ifada Nisa, Fitria Ramadlani, dan Yulsi Rachmawati atas dukungan semangat dan motivasi selama penyelesaian skripsi ini.
7. Teman-teman mahasiswa Teknik Industri UB angkatan 2009 yang telah memberi dukungan atas penyelesaian skripsi ini.
8. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari penyusunan Skripsi ini. Oleh sebab itu, penulis mohon maaf apabila ada kesalahan-kesalahan dalam penulisannya. Demikian pula halnya, penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif demi penyempurnaan penyusunan laporan ini agar ke depannya dapat menjadi lebih baik dan mempunyai potensi untuk dikembangkan, maka seluruh isi laporan ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis dan seberapa pun sederhananya laporan ini, penulis mengharapkan mempunyai manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Malang, 7 April 2016

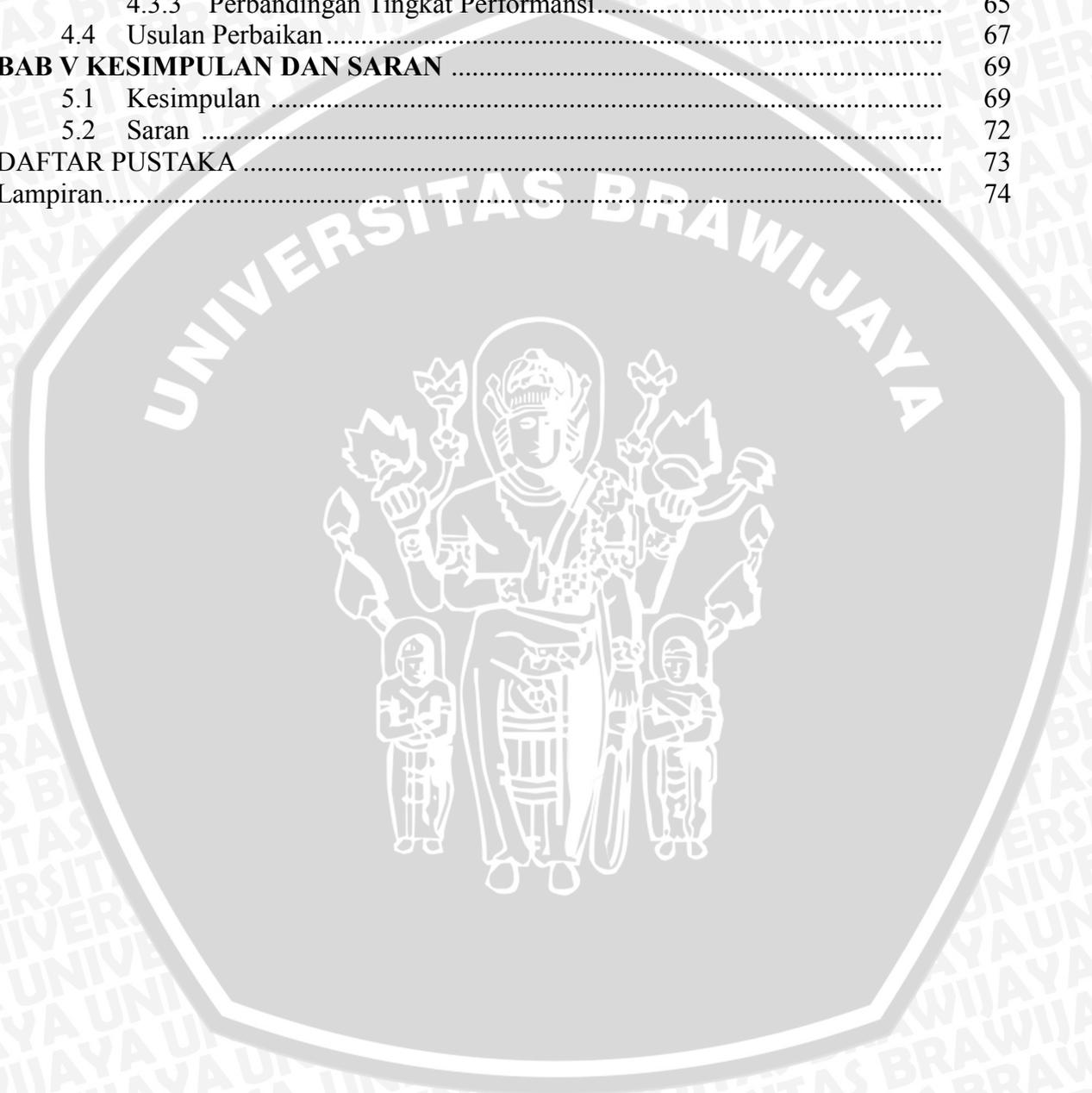
Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
RINGKASAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	4
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Ergonomi	8
2.3 <i>Human Error</i>	9
2.4 Ergonomi Lingkungan	10
2.4.1 Suhu (<i>Temperature</i>)	10
2.4.2 Kelembaban (<i>Humidity</i>)	11
2.4.3 Sirkulasi Udara (<i>Ventilation</i>)	11
2.4.4 Pencahayaan (<i>Lighting</i>)	11
2.4.5 Kebisingan (<i>Noise</i>)	12
2.4.5.1 Batas Kebisingan	12
2.4.5.2 Nilai Ambang Batas (NAB) Kebisingan	14
2.4.5.3 Intensitas Kebisingan	16
2.4.5.4 Mekanisme Peredaman	16
2.4.6 Bau-Bauan	18
2.4.7 Getaran Mekanis (<i>Mechanical Vibration</i>)	18
2.4.6 Warna	19
2.5 Statistik Parametrik	19
2.6 Perhitungan Hipotesis Rata-Rata	20
2.6.1 Sampel Kecil (<i>Independent Sample T-Test</i>)	20
2.7 ANOVA	20
2.6.1 <i>Two Way ANOVA</i>	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Jenis Penelitian	22
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.3 Tahap Penelitian	23
3.4 Diagram Alir Penelitian	26
3.4 Hipotesis Dalam Penelitian	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian	30
4.1.1 Sejarah Jurusan Teknik Mesin, Universitas Brawijaya	30
4.1.2 Lokasi Penelitian	31
4.1.3 Alat yang Digunakan Dalam Penelitian	32
4.2 Pengumpulan Data	32
4.2.1 Pemilihan Lokasi Penelitian	33

4.2.2	Pemilihan Responden	33
4.2.3	Tingkat Kebisingan di sekitar Ruang Belajar	35
4.2.4	Persepsi Tingkat Kenyamanan	42
4.2.5	Performansi Belajar	46
4.3	Pengolahan Data	48
4.3.1	Perbandingan Tingkat Kebisingan	49
4.3.2	Persepsi Tingkat Kenyamanan	52
4.3.3	Performansi Belajar	58
4.3.3	Perbandingan Tingkat Performansi	65
4.4	Usulan Perbaikan	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		69
5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saran	72
DAFTAR PUSTAKA		73
Lampiran.....		74



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 1.1	Kriteria Bising Menurut Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup	2
Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu	8
Tabel 2.2	Kondisi Suara dan Tingkat Kebisingannya.....	14
Tabel 2.3	Waktu Pemaparan Berdasarkan Intensitas Kebisingan	15
Tabel 2.4	<i>Effective Absorption Coefficient</i>	17
Tabel 2.5	<i>Noise Reduction</i> Menurut Jenis, Tebal, dan Massa Bahan	18
Tabel 4.1	Tingkat Kebisingan pada Pukul 07.30-10.00 Ruang 17	35
Tabel 4.2	Tingkat Kebisingan pada Pukul 10.10-12.40 Ruang 17	36
Tabel 4.3	Tingkat Kebisingan pada Pukul 13.40-16.10 Ruang 17	36
Tabel 4.4	Tingkat Kebisingan pada Pukul 07.30-10.00 Ruang 24	37
Tabel 4.5	Tingkat Kebisingan pada Pukul 10.10-12.40 Ruang 24	38
Tabel 4.6	Tingkat Kebisingan pada Pukul 13.40-16.10 Ruang 24	38
Tabel 4.7	Worksheet Tingkat Persepsi Kenyamanan Listening.....	43
Tabel 4.8	Worksheet Tingkat Persepsi Kenyamanan Grammar	43
Tabel 4.9	Tingkat Persepsi Kenyamanan Soal Listening Ruang 17	44
Tabel 4.10	Tingkat Persepsi Kenyamanan Soal Grammar Ruang 17	45
Tabel 4.11	Tingkat Persepsi Kenyamanan Soal Listening Ruang 24	45
Tabel 4.12	Tingkat Persepsi Kenyamanan Soal Grammar Ruang 24	46
Tabel 4.13	Hasil Performansi Listening Ruang 17	47
Tabel 4.14	Hasil Performansi Grammar Ruang 17	47
Tabel 4.15	Hasil Performansi Listening Ruang 24	48
Tabel 4.16	Hasil Performansi Grammar Ruang 24	49
Tabel 4.17	Perbandingan Tingkat Kebisingan Ruang 17 dan 24 07.30-10.00.....	50
Tabel 4.18	Perbandingan Tingkat Kebisingan Ruang 17 dan 24 10.10-12.40.....	51
Tabel 4.19	Perbandingan Tingkat Kebisingan Ruang 17 dan 24 13.40-16.10.....	52
Tabel 4.20	Prosentase Tingkat Kenyamanan Listening Ruang 17 07.30-10.00	53
Tabel 4.21	Prosentase Tingkat Kenyamanan Listening Ruang 24 07.30-10.00	53
Tabel 4.22	Prosentase Tingkat Kenyamanan Listening Ruang 17 10.10-12.40	54
Tabel 4.23	Prosentase Tingkat Kenyamanan Listening Ruang 24 10.10-12.40	54
Tabel 4.24	Prosentase Tingkat Kenyamanan Listening Ruang 17 13.40-16.10	55
Tabel 4.25	Prosentase Tingkat Kenyamanan Listening Ruang 24 13.40-16.10	55
Tabel 4.26	Prosentase Tingkat Kenyamanan Grammar Ruang 17 07.30-10.00	56
Tabel 4.27	Prosentase Tingkat Kenyamanan Grammar Ruang 24 07.30-10.00	56
Tabel 4.28	Prosentase Tingkat Kenyamanan Grammar Ruang 17 10.10-12.40.....	57
Tabel 4.29	Prosentase Tingkat Kenyamanan Grammar Ruang 24 10.10-12.40	57
Tabel 4.30	Prosentase Tingkat Kenyamanan Grammar Ruang 17 13.40-16.10	58
Tabel 4.31	Prosentase Tingkat Kenyamanan Grammar Ruang 24 13.40-16.10.....	59
Tabel 4.32	Prosentase Tingkat Performansi Listening Ruang 17 07.30-10.00.....	59
Tabel 4.33	Prosentase Tingkat Performansi Listening Ruang 24 07.30-10.00.....	60
Tabel 4.34	Prosentase Tingkat Performansi Listening Ruang 17 10.10-12.40.....	60
Tabel 4.35	Prosentase Tingkat Performansi Listening Ruang 24 10.10-12.40.....	61
Tabel 4.36	Prosentase Tingkat Performansi Listening Ruang 17 13.40-16.10.....	61
Tabel 4.37	Prosentase Tingkat Performansi Listening Ruang 24 13.40-16.10.....	62
Tabel 4.38	Prosentase Tingkat Performansi Grammar Ruang 17 07.30-10.00.....	62
Tabel 4.39	Prosentase Tingkat Performansi Grammar Ruang 24 07.30-10.00.....	63
Tabel 4.40	Prosentase Tingkat Performansi Grammar Ruang 17 10.10-12.40.....	63
Tabel 4.41	Prosentase Tingkat Performansi Grammar Ruang 24 10.10-12.40.....	64

Tabel 4.42	Prosentase Tingkat Performansi Grammar Ruang 17 13.40-16.10.....	64
Tabel 4.43	Prosentase Tingkat Performansi Grammar Ruang 24 13.40-16.10.....	65
Tabel 4.44	Pilihan Material Peredam Kebisingan	68
Tabel 4.45	Pilihan Material Penyekat Kebisingan.....	68



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 1.1	Skema Proses Penerimaan Informasi Pada Manusia	1
Gambar 1.2	Lokasi Gedung Mesin 3	3
Gambar 1.3	Survey Awal Tingkat Kebisingan di Gedung Mesin 3 Lantai 1.....	3
Gambar 1.4	Survey Awal Tingkat Kebisingan di Gedung Mesin 3 Lantai 2	4
Gambar 2.1	Hubungan Sumber Bising dan Mekanisme Peredaman	18
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 4.1	Gedung MESIN 3, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Brawijaya	32
Gambar 4.2	Sound Level Meter.....	32
Gambar 4.3	Denah Ruang Kelas 17 dan 24.....	33
Gambar 4.4	Denah Pembagian Tempat Duduk Performansi Listening.....	34
Gambar 4.5	Denah Pembagian Tempat Duduk Performansi Grammar.....	34
Gambar 4.6	Grafik Tingkat Kebisingan di Ruang 17 07.30-16.10.....	39
Gambar 4.7	Grafik Tingkat Kebisingan di Ruang 24 07.30-16.10.....	40
Gambar 4.8	Grafik Perbandingan Tingkat Kebisingan di Ruang 17 dan Ruang 24...	40
Gambar 4.9	Grafik Perbandingan Tingkat Kebisingan di Ruang 17 dan Ruang 24...	41
Gambar 4.10	Grafik Perbandingan Tingkat Kebisingan di Ruang 17 dan Ruang 24...	42



RINGKASAN

Nikita Safrida, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Agustus 2016, Analisis Pengaruh Kebisingan Lingkungan Terhadap Tingkat Kenyamanan dan Performansi Belajar Mahasiswa (*Studi Kasus di Jurusan Teknik Mesin, Universitas Brawijaya*), Dosen Pembimbing: Sugiono dan Ceria Farela Mada Tantrika.

Lingkungan dapat mempengaruhi kinerja seseorang dalam melaksanakan aktivitasnya. Lingkungan yang tidak nyaman dapat mengakibatkan menurunnya efektivitas suatu kegiatan baik prosesnya maupun hasilnya. Belajar adalah salah satu aktivitas yang sangat mudah dipengaruhi efektivitasnya. Hal ini dikarenakan aktivitas belajar membutuhkan daya konsentrasi tinggi. Semakin tinggi konsentrasi belajar, maka semakin optimal pula hasil belajarnya.

Terdapat beberapa hal yang dapat mempengaruhi performansi belajar jika ditinjau dari faktor lingkungan, salah satunya adalah kebisingan. Menurut Hirsh dan Ward, kebisingan merupakan suara yang kompleks yang mempunyai sedikit atau tidak punya periodik, bentuk gelombang tidak dapat diikuti dan diproduksi dalam waktu tertentu. Wall mendefinisikan bising sebagai suara yang mengganggu.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak kebisingan lingkungan terhadap performansi belajar dan persepsi tingkat kenyamanan belajar pada mahasiswa. Lokasi yang dipilih adalah Gedung Mesin 3, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya. Pemilihan lokasi dilakukan atas dasar letak geografis lokasi yang berada dekat dengan jalan yang ramai. Terdapat banyak ruang di Gedung Mesin 3. Oleh karena itu, dilakukan penelitian pendahuluan untuk mengetahui titik lokasi dengan tingkat kebisingan tertinggi yang selanjutnya akan dijadikan ruang sampel dalam penelitian.

Sebagian besar aktivitas belajar menggunakan metode penyampaian informasi dengan menggunakan media visual dan auditori. Dalam penelitian ini digunakan Test TOEFL (Test of English as Foreign Language) sebagai simulasi media penyampaian informasi secara visual (test grammar) dan auditori (test listening). Selanjutnya dipilih 9 responden secara acak yang mewakili sampel dalam penelitian yang ditentukan berdasarkan denah tempat duduk yang telah di atur dalam ruang kelas yang dipilih dan dalam rentang waktu yang telah ditentukan. Responden diminta untuk mengerjakan soal TOEFL yang terdiri dari test grammar dan listening pada jam 07.30-10.00, 10.10-12.40, dan 13.40-16.10. Pemilihan rentang waktu tersebut berdasarkan rentang waktu 3 sks perkuliahan. Selain mengerjakan soal, responden juga diminta untuk mengisi worksheet tingkat persepsi kenyamanan.

Selanjutnya setelah selesai dilakukan pengambilan data, data yang diperoleh dikumpulkan dan direkap untuk kemudian diolah. Pengolahan data menggunakan metode paired t-test untuk membandingkan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24. Tingkat persepsi kenyamanan yang diukur secara subjektif kemudian dibandingkan apakah memiliki pengaruh dengan tingkat kebisingan lingkungan. Sementara untuk tingkat performansi belajar, dilakukan pengujian data dengan menggunakan two way anova untuk mengetahui apakah ada hubungan antara tingkat performansi belajar dengan tingkat kebisingan dengan menggunakan sampel ruang 17 dan ruang 24 pada tiga rentang waktu yang telah ditentukan.

Kata Kunci : Kebisingan, Kenyamanan, Performansi

SUMMARY

Nikita Safrida, Industrial Engineering, Engineering Faculty, Brawijaya University, Agustus 2016, Environmental Noise Impact Analysis Against Student's Level of Comfort and Performance of Learning, Academic Supervisor: Sugiono and Ceria Farela Mada Tantrika.

Environment can affect a person's performance in carrying out its activities. An uncomfortable environment can result in reduced effectiveness of an activity of both the process and outcome. Learning is one activity that is very easily influenced. This is because the learning activity requires a high concentration. The higher the concentration of learning, the more optimal learning results anyway.

There are several things that can affect the performance of learning based on environmental factors, one of those is noise. According to Hirsh and Ward, noise is complex sounds that have little or no periodic waveforms can not be followed and produced in a given time. Wall defines noise as a disturbing sound.

This study aims to determine the impact of environmental noise on student's performance in learning and student's perception of comfort in learning. The location chosen was Mesin 3 Building, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Brawijaya. The choice of location is done on the basis of geographic location which is close to a busy street. There is plenty of space in Building Engineering 3. Therefore, a preliminary study was conducted to determine the location of the point with the highest noise level which would then be used as the sample classroom.

Most of the learning activities using methods of delivering information using visual and auditory media. This study used Test TOEFL (Test of English as Foreign Language) as a simulation of a medium to deliver information visually (test grammar) and auditory (listening test). The next randomly selected nine respondents representing a sample is determined by the seating plan that has been set in the selected classroom and within the period specified. Respondents were asked to work on the problems TOEFL test consisting of grammar and listening to the hours of 7:30 a.m. to 10:00, 10:10 to 12:40 and 13:40 to 16:10. Selection is based on the time span a span of 3 college credits. In addition to work on the problems, respondents were also asked to fill out a worksheet perceived level of comfort.

Furthermore, after the completion of data collection, the data obtained and recapitulate collected and processed. Data processing using paired t-test to compare the noise level in the room 17 and room 24. The level of perceived comfort measured subjectively then compared whether it has the effect to the background noise. As for the performance level of learning, testing data by using two-way ANOVA to determine whether there is a relationship between the level of learning performance with noise levels using a sample room 17 and room 24 at three predetermined time span.

Keywords : Noise, level of comfort, Performance Learning

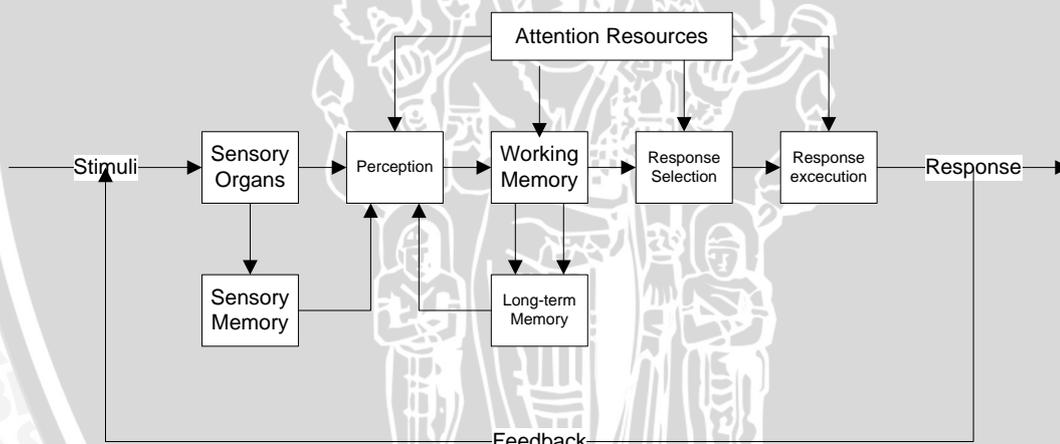
BAB I PENDAHULUAN

Untuk memberikan gambaran secara garis besar mengenai kerangka penelitian, maka akan dijelaskan beberapa hal melalui latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, serta manfaat dari penelitian ini.

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Sebagian besar aktivitas manusia terdiri dari aktivitas fisik dan kognitif. Aktivitas fisik merupakan suatu aktivitas yang dilakukan dengan melibatkan tubuh fisik seperti bergerak, mengangkat, berolahraga, dan lain-lain. Sementara aktivitas kognitif adalah aktivitas yang melibatkan proses pengolahan informasi. Aktivitas kognitif ini meliputi aktivitas seperti berbicara, belajar, mendengarkan, dan sebagainya.

Aktivitas belajar mengajar merupakan salah satu bentuk aktivitas kognitif. Dalam proses belajar mengajar tersebut penerimaan dan pengolahan informasi merupakan hal yang sangat vital. Proses mengolah informasi dan komunikasi yang menjadi dasar utama dalam aktivitas belajar, dapat digambarkan dalam gambar 1.1 berikut:



Gambar 1.1 Skema Proses Penerimaan Informasi pada Manusia

Pada gambar 1.1 diatas yang mana merupakan skema proses penerimaan informasi pada manusia, terlihat jelas bahwa dalam menerima informasi manusia membutuhkan banyak faktor. Salah satu faktor tersebut adalah perhatian (*attention*). Untuk mendapatkan tingkat perhatian (*attention*) yang optimal dibutuhkan banyak hal, salah satunya adalah ketenangan. Tingkat kebisingan di tempat belajar tentu dapat mempengaruhi kemampuan mahasiswa dalam memahami informasi yang akan berpengaruh pada kemampuan mahasiswa dalam belajar.

Menurut Burns dan Littler, bising adalah suara yang tidak dikehendaki oleh yang mendengarnya. Wall mendefinisikan bising sebagai suara yang mengganggu. Spooner mengatakan bising adalah suara yang tidak mengandung kualitas musik. Denis memberi batasan bising adalah suara yang timbul dari getaran-getaran yang tidak teratur dan periodik. Hirsh dan Ward mendefinisikan bising ialah suara yang kompleks yang mempunyai sedikit atau tidak punya periodik, bentuk gelombang tidak dapat diikuti dan diproduksi dalam waktu tertentu.

Berdasarkan definisi tentang kebisingan di atas, kebisingan memiliki batasan tertentu. Batasan ini digunakan agar manusia lebih optimal dalam menjalankan aktivitas-aktivitasnya, serta menghindari gangguan-gangguan yang dapat ditimbulkan akibat kebisingan, seperti ketulian, gangguan pendengaran, gangguan emosional, dan lain-lain. Dalam menjalankan aktivitas tertentu, juga terdapat batasan-batasan toleransi untuk tingkat kebisingan. Hal ini bertujuan agar manusia dapat menjalankan aktivitas tersebut secara optimal. Berikut adalah tabel toleransi tingkat kebisingan berdasarkan surat keputusan dari menteri lingkungan hidup:

Tabel 1.1 Kriteria Bising Menurut Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48/MENLH/11/1996 Lampiran I

No	Peruntukan Kawasan	Tingkat Kebisingan (dBa)
1	Pemukiman	55
2	Perdagangan dan jasa	70
3	Perkantoran	65
4	Ruang terbuka dan hijau	50
5	Industri	70
6	Pemerintahan dan fasilitas umum	60
7	Rekreasi	70
8	Bandar udara, stasiun kereta, pelabuhan	70
9	Cagar budaya	60
10	Rumah sakit dan sejenisnya	55
11	Sekolah dan sejenisnya	55
12	Tempat ibadah dan sejenisnya	55

Untuk mengoptimalkan proses belajar akan lebih baik jika kondisi lingkungan di sekitar tempat belajar memenuhi persyaratan kondisi yang tertera pada tabel di atas. Namun demikian, terkadang kondisi lingkungan belajar tidak memenuhi persyaratan kondisi di atas, disebabkan oleh banyak faktor penghalang. Beberapa faktor yang sangat

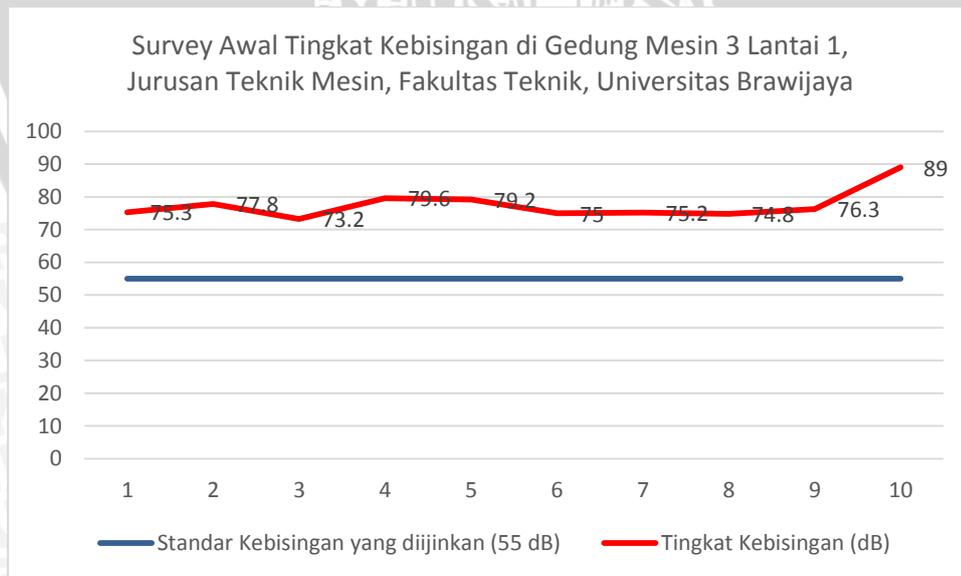
umum dijumpai yang menjadi penghalang bagi kondisi lingkungan belajar yang kondusif adalah lokasi tempat belajar yang sangat dekat dengan jalan dan keramaian, serta kondisi lalu lintas di sekitar tempat belajar yang ramai.

Gedung Mesin 3 Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya merupakan salah satu tempat belajar yang berlokasi di area lalu lintas yang ramai serta memiliki letak gedung yang sangat dekat dengan jalan. Kondisi yang demikian ini tentu mempengaruhi tingkat kebisingan yang terjadi di lingkungan sekitar Gedung Mesin 3. Berikut gambar 1.2 yang menunjukkan lokasi gedung Mesin 3, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Brawijaya yang terletak dekat dengan jalan.

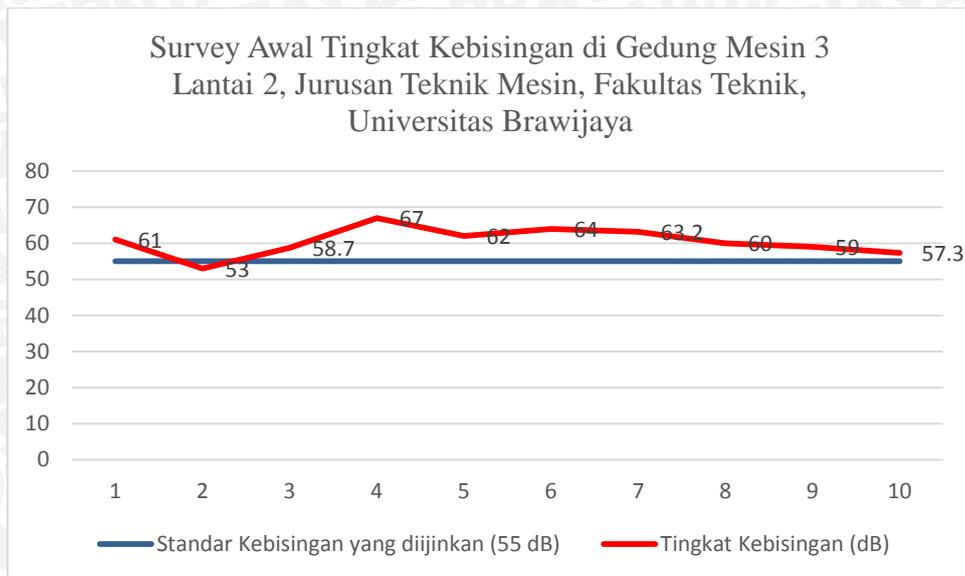


Gambar 1.2 Lokasi Gedung Mesin 3

Selanjutnya dilakukan penelitian pendahuluan untuk mengukur tingkat kebisingan di gedung Mesin 3. Penelitian pendahuluan ini dilakukan secara menyebar guna mengetahui seberapa besar tingkat kebisingan di sekitar gedung Mesin 3 secara keseluruhan. Berikut hasil penelitian pendahuluan tingkat kebisingan di gedung Mesin 3 lantai 1 dan lantai 2:



Gambar 1.3 Survey Awal Tingkat Kebisingan di Gedung Mesin 3 Lantai 1 Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya



Gambar 1.4 Survey Awal Tingkat Kebisingan di Gedung Mesin 3 Lantai 2 Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

Pada kedua grafik di atas, terlihat jelas bahwa tingkat kebisingan yang ada di sekitar Gedung Mesin 3, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya baik di lantai 1 dan lantai 2 rata-rata telah melampaui ambang batas kebisingan yang diijinkan oleh Pemerintah untuk tempat belajar dan sejenisnya. Berdasarkan survey awal tersebut, perlu ditinjau ulang bagaimana tingkat persepsi kenyamanan belajar mahasiswa dan tingkat performansi belajar mahasiswa di dalam kelas. Selain itu dapat juga dilakukan pencegahan dan pengurangan tingkat kebisingan yang ada untuk meningkatkan kenyamanan belajar serta performansi belajar mahasiswa.

1.2 IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dididentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Tingkat kebisingan yang ada di sekitar gedung Mesin 3 Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya telah melebihi ambang batas kebisingan yang ditentukan pada tempat belajar.
2. Tingkat kebisingan yang melebihi ambang batas berpotensi menyebabkan penurunan tingkat kenyamanan mahasiswa dalam belajar.
3. Tingkat kebisingan yang melebihi ambang batas berpotensi menyebabkan penurunan performansi mahasiswa dalam belajar.

1.3 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana keadaan tingkat kebisingan di sekitar ruang belajar Gedung Mesin 3, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya?
2. Bagaimana persepsi tingkat kenyamanan mahasiswa dalam belajar dengan paparan tingkat kebisingan tertentu di ruang belajar Gedung Mesin 3, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya?
3. Bagaimana tingkat performansi mahasiswa dalam belajar dengan paparan tingkat kebisingan tertentu di ruang belajar Gedung Mesin 3, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya?
4. Apakah terdapat perbedaan persepsi tingkat kenyamanan mahasiswa dalam belajar antara lantai 1 dengan lantai 2 di ruang belajar Gedung Mesin 3, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya?
5. Apakah terdapat perbedaan tingkat performansi mahasiswa dalam belajar antara lantai 1 dengan lantai 2 di ruang belajar Gedung Mesin 3, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya?
6. Bagaimana rekomendasi perbaikan untuk mengurangi tingkat kebisingan di sekitar ruang belajar di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya?

1.4 BATASAN MASALAH

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian tidak membahas tentang hubungan antara persepsi tingkat kenyamanan belajar dan performansi belajar yang berkaitan dengan modalitas belajar mahasiswa
2. Penelitian tidak membahas hubungan antara tingkat performansi belajar mahasiswa dengan tingkat inteligensi/ IQ (Intelligence Quotient)
3. Penelitian tidak mencakup implementasi dari hasil rekomendasi perbaikan dan pencegahan yang diperoleh.

1.5 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui tingkat kebisingan yang terjadi dalam proses belajar mengajar di Gedung Mesin 3, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Brawijaya.



2. Mengetahui persepsi tingkat kenyamanan mahasiswa dalam paparan tingkat kebisingan tertentu selama proses belajar mengajar di Gedung Mesin 3, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Brawijaya.
3. Mengetahui tingkat performansi mahasiswa dalam paparan tingkat kebisingan tertentu selama proses belajar mengajar di Gedung Mesin 3, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Brawijaya.
4. Memberikan rekomendasi perbaikan untuk mengurangi tingkat kebisingan yang terjadi dalam proses belajar mengajar.

1.6 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu:

1. Dapat menjadi bahan masukan dan pertimbangan bagi Universitas yang menjadi tempat penelitian untuk mengoptimalkan kegiatan belajar mengajar.
2. Dapat memberikan rekomendasi perbaikan dalam meminimalisasi tingkat kebisingan yang mengganggu dalam kegiatan belajar mengajar.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada proses pelaksanaan penelitian, diperlukan dasar-dasar argumentasi ilmiah yang berhubungan dengan konsep-konsep yang dipertanyakan dalam penelitian dan akan dipakai dalam analisis. Pada bab ini akan dijelaskan beberapa dasar-dasar atau teori yang digunakan dalam penelitian. Tinjauan pustaka yang digunakan dalam bab ini bersumber dari jurnal, penelitian terdahulu, buku dan informasi ilmiah dari media internet.

2.1 PENELITIAN TERDAHULU

Beberapa penelitian terdahulu tentang kebisingan yang berhubungan dengan pengaruh performansi belajar dapat dijadikan sebagai referensi penelitian ini dan juga dapat digunakan untuk mengetahui posisi dan perbedaan penelitian yang dilakukan saat ini. Perbedaan penelitian terdahulu dengan saat ini dapat dilihat pada Tabel 2.1, sedangkan deskripsi penelitian terdahulu tentang kebisingan yang berhubungan dengan pengaruh performansi belajar adalah sebagai berikut:

1. Justian (2012) melakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisa pengaruh kebisingan terhadap performa belajar siswa Sekolah Dasar (SD) di ruang kelas. Penelitian ini menggunakan Design of Experiment untuk selanjutnya dianalisa dengan Mode Adequacy Checking. Rekomendasi yang diberikan berupa pemasangan barrier (penyekat) di ruang kelas dapat mengurangi tingkat kebisingan yang akan meningkatkan performa belajar siswa.
2. Wafiroh (2013) melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kebisingan di lingkungan SMPN 2 Jember, yang diduga terpapar kebisingan dari keramaian lalu lintas jalan raya, dan membantu memberikan rekomendasi pada SMPN 2 Jember untuk mengurangi tingginya tingkat kebisingan yang diterima apabila kebisingan yang diterima melebihi batas yang telah ditentukan yaitu 55 dB (KMNLH, 1996). Penelitian ini hanya mengukur tingkat kebisingan di sekitar lokasi belajar (sekolah) saja, tetapi tidak melakukan pengukuran performansi belajar terhadap siswa di lokasi belajar (sekolah) tersebut.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Karakteristik Penelitian	Peneliti		
	Alex Justian (2012)	Anza Hana Wafiroh (2013)	Nikita Safrida (2016)
Objek Penelitian	Siswa SD Pondok Cina 1, Margonda, Depok	Lingkungan kelas SMP 2 Jember	Mahasiswa Teknik Mesin, Fakultas Teknik,

			Universitas Brawijaya
Parameter yang Diamati	Batasan kebisingan yang bisa ditolerir siswa dalam proses belajar	Tingkat kebisingan di sekitar area sekolah	Performa belajar mahasiswa dalam lingkungan yang bising (kebisingan diatas 55dB)
Metode yang Digunakan	<i>Choice Reaction Time, Psychophysics, dan Anova One Way</i>	Pengukuran dengan <i>Sound Level Meter</i> , dan perhitungan nilai Leq	Pengukuran dengan <i>Sound Level Meter</i> , <i>worksheet</i> performansi belajar, <i>worksheet</i> persepsi kenyamanan, paired t-test dan Anova Two Way
Analisis Hasil Penelitian	Pemasangan barrier (penyekat) di ruang kelas dapat mengurangi tingkat kebisingan yang akan meningkatkan performa belajar siswa	Tingkat kebisingan di sekitar area sekolah telah melebihi ambang batas, sehingga perlu dilakukan perbaikan	Pemasangan barrier (penyekat) di ruang kelas dapat mengurangi tingkat kebisingan yang akan meningkatkan performa belajar mahasiswa

2.2 ERGONOMI

Ergonomi atau ergonomics berasal dari kata Yunani yaitu Ergo yang berarti kerja dan Nomos yang berarti hukum. Dengan demikian Ergonomi dimaksudkan sebagai disiplin keilmuan yang mempelajari manusia dalam kaitan dengan pekerjaannya. Istilah Ergonomi lebih populer digunakan oleh beberapa Negara Eropa Barat. Di Amerika istilah ini lebih dikenal sebagai *Human Factors Engineering* atau *Human Engineering*. Demikian pula ada banyak istilah lainnya yang secara praktis mempunyai maksud yang sama seperti *Biomechanics*, *Biotechnology*, atau *Engineering Psychology*.

Disiplin Ergonomi secara khusus akan mempelajari keterbatasan dari kemampuan manusia dalam berinteraksi dengan teknologi dan produk-produk buaatannya. Disiplin ini berangkat dari kenyataan bahwa manusia memiliki batas-batas kemampuan baik jangka panjang maupun jangka pendek pada saat berhadapan dengan keadaan lingkungan sistem kerjanya yang berupa perangkat keras/*hardware* (mesin, peralatan kerja, dan lain-lain) dan perangkat lunak/*software* (metode kerja, sistem dan prosedur, dan lain-lain). Dengan demikian terlihat jelas bahwa Ergonomi adalah suatu keilmuan yang multidisiplin, karena di sini akan dipelajari pengetahuan dari ilmu-ilmu kehayatan (kedokteran,biologi), ilmu kejiwaan (*psychology*), dan kemasyarakatan (sosiologi). Pada prinsipnya Ergonomi akan mempelajari akibat-akibat jasmani, kejiwaan, dan sosial dari teknologi dan produk-produknya terhadap manusia melalui pengetahuan-pengetahuan tersebut.

Maksud dan tujuan dari disiplin ergonomi adalah mendapatkan suatu pengetahuan yang utuh tentang permasalahan-permasalahan interaksi manusia dengan teknologi dan

produk-produknya, sehingga dimungkinkan adanya suatu rancangan sistem manusia-mesin (teknologi) yang optimal. Dengan demikian, disiplin ergonomi melihat permasalahan interaksi tersebut sebagai suatu sistem dengan pemecahan-pemecahan masalahnya melalui proses pendekatan sistem pula.

2.3 HUMAN ERROR

Human error adalah suatu tindakan atau keputusan manusia yang mengurangi atau berpotensi untuk mengurangi efektifitas, keamanan atau performansi suatu sistem. *Human error* merupakan kesalahan dalam pekerjaan yang disebabkan oleh ketidaksesuaian atas pencapaian dengan apa yang diharapkan. *Human error* terjadi ketika sekumpulan aktivitas di lapangan kerja yang sudah direncanakan ternyata berjalan tidak seperti yang diharapkan sehingga gagal mencapai target yang telah ditentukan.

Terdapat tiga macam penyebab terjadinya *Human error* secara umum, yaitu:

1. *Design Induced Human Error*

Terjadinya *Human error* yang disebabkan karena perancangan atau desain sistem kerja yang kurang baik atau kurang tepat. Apabila suatu peralatan dirancang kurang sesuai dengan pemakai maka akan terdapat kemungkinan terjadinya ketidaksesuaian dalam pemakaian peralatan tersebut, yang cepat atau lambat akan terjadi.

2. *Pure Human Error*

Terjadinya *Human error* yang murni berasal dari dalam diri manusia itu sendiri, misalnya karena *skill*, pengalaman, dan/atau psikologis.

3. *System Induced Human Error*

Terjadinya *Human error* yang disebabkan karena mekanisme suatu sistem yang memungkinkan manusia melakukan suatu kesalahan. Misalnya manajemen yang tidak menerapkan disiplin secara baik dan ketat.

2.4 ERGONOMI LINGKUNGAN

Manusia sebagai makhluk sempurna tetap tidak luput dari kekurangan, dalam arti kata segala kemampuannya masih dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut bisa datang dari dalam diri manusia (*intern*) atau dari luar manusia (*extern*). Salah satu faktor yang berasal dari luar ialah kondisi lingkungan kerja, yaitu semua keadaan yang terdapat di sekitar tempat kerja seperti temperatur, kelembaban udara, sirkulasi udara, pencahayaan, kebisingan, getaran mekanis, bau-bauan, warna, dan lain-lain. Hal-hal tersebut memiliki pengaruh terhadap performa manusia dalam melakukan aktivitasnya.

2.4.1 Suhu (*Temperature*)

Tubuh manusia akan selalu berusaha mempertahankan keadaan normal dengan suatu sistem tubuh yang sempurna sehingga dapat menyesuaikan diri dengan perubahan-perubahan yang terjadi di luar tubuh tersebut. Namun demikian, kemampuan untuk

menyesuaikan diri dengan temperatur luar yang ada pada manusia tersebut juga terbatas. Toleransi penyesuaian temperatur tubuh manusia dengan temperatur luar adalah 20% dari keadaan normal tubuh untuk kondisi panas dan 35% dari keadaan normal tubuh untuk kondisi dingin.

Dalam keadaan normal tiap-tiap anggota tubuh manusia memiliki temperatur yang berbeda-beda. Bagian mulut manusia misalnya mempunyai temperatur kurang lebih 37°C. Bagian dada manusia memiliki temperatur kurang lebih 35°C, sementara bagian kaki manusia memiliki temperatur kurang lebih 28°C. Tubuh manusia bisa menyesuaikan diri karena kemampuannya untuk melakukan proses konveksi, radiasi, dan penguapan jika terjadi kekurangan atau kelebihan panas yang membebaninya.

Menurut penelitian, untuk berbagai tingkat temperatur akan memberikan pengaruh yang berbeda-beda seperti berikut:

1. Suhu $\pm 49^{\circ}\text{C}$

Temperatur yang dapat ditahan sekitar 1 jam, tetapi jauh di atas tingkat kemampuan fisik dan mental.

2. Suhu $\pm 30^{\circ}\text{C}$

Aktivitas mental dan daya tanggap mulai menurun dan cenderung untuk membuat kesalahan dalam pekerjaan serta mulai timbul kelelahan fisik.

3. Suhu $\pm 24^{\circ}\text{C}$

Kondisi optimum.

4. Suhu $\pm 10^{\circ}\text{C}$

Kelakuan fisik yang ekstrem mulai muncul.

Dari suatu penelitian pula dapat diperoleh hasil bahwa produktivitas kerja manusia akan mencapai tingkat yang paling tinggi pada temperatur sekitar 24°C sampai 27°C.

2.4.2 Kelembaban (*Humidity*)

Kelembaban adalah banyaknya air yang terkandung dalam udara (dinyatakan dalam %). Kelembaban ini sangat berhubungan atau dipengaruhi oleh temperatur udara. Suatu keadaan dimana udara sangat panas dan kelembaban tinggi akan menimbulkan pengurangan panas dari tubuh secara besar-besaran karena sistem penguapan. Pengaruh lainnya adalah semakin cepatnya denyut jantung karena makin aktifnya peredaran darah untuk memenuhi kebutuhan akan oksigen.

2.4.3 Sirkulasi Udara (*Ventilation*)

Sebagaimana kita ketahui udara sekitar kita akan mengandung sekitar 21% oksigen, 0,03% karbondioksida, dan 0,9% gas lainnya. Oksigen terutama merupakan gas yang dibutuhkan oleh makhluk hidup untuk menjaga kelangsungan hidupnya, yang mana oksigen tersebut digunakan dalam proses metabolisme. Udara di sekitar dapat dikatakan kotor apabila kadar oksigen dalam udara tersebut telah berkurang dan terus bercampur dengan bau-bauan atau gas-gas lain yang bersifat membahayakan bagi tubuh manusia.

Tingkat kekotoran udara di sekitar manusia dapat dirasakan dengan sesaknya pernafasan. Hal ini tentu tidak boleh dibiarkan terjadi terlalu lama karena akan

mempengaruhi kesehatan tubuh dan mempercepat terjadinya proses kelelahan. Sirkulasi udara dengan memberikan ventilasi yang cukup akan membantu mempercepat pergantian udara dari udara yang kotor menjadi udara yang bersih. Demikian juga dengan menaruh tanaman-tanaman akan membantu untuk memenuhi kebutuhan oksigen yang cukup.

2.4.4 Pencahayaan (*Lighting*)

Pencahayaan sangat mempengaruhi manusia dalam melihat objek-objek secara jelas dan cepat. Pencahayaan yang kurang akan mengakibatkan mata menjadi cepat lelah karena mata akan secara otomatis berusaha untuk tetap melihat secara jelas dengan cara membuka lebih lebar. Kelelahan mata ini dapat mengakibatkan kelelahan mental dan lebih jauh lagi dapat menimbulkan gangguan penglihatan atau kerusakan pada mata.

Kemampuan mata untuk melihat objek dengan jelas ditentukan oleh ukuran objek, derajat kontras antara objek dengan sekelilingnya, luminasi (*brightness*), serta lamanya waktu yang digunakan untuk melihat objek tersebut. Untuk menghindari silau (*glare*) karena letak dari sumber cahaya yang kurang tepat, sebaiknya mata tidak secara langsung menerima cahaya dari sumbernya. Cahaya tersebut pertama-tama harus mengenai objek yang akan dilihat, baru kemudian cahaya tersebut akan dipantulkan oleh objek ke mata kita.

2.4.5 Kebisingan (*Noise*)

Bunyi adalah setiap perubahan tekanan di dalam air, udara, atau media lainnya yang dapat dideteksi telinga manusia. Sifat bunyi berbentuk gelombang, sehingga bunyi memiliki frekuensi dan amplitudo. Frekuensi menentukan tinggi rendahnya bunyi, sedangkan amplitudo menentukan intensitas dan tekanan bunyi. Frekuensi suara/bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia berkisar antara 20-20.000 Hz dan 20-12.000 Hz untuk orang yang berusia lanjut. Frekuensi menentukan tinggi rendahnya suatu nada. Kerasnya suatu bunyi ditentukan oleh besarnya amplitudo dari suatu gelombang suara, jadi semakin besar amplitudo semakin keras suaranya. Satuan ukuran bagi tekanan adalah bel, namun ukuran tersebut masih terlalu besar untuk digunakan pada biasa, oleh karena itu yang lebih lazim digunakan adalah satuan decibel (dB).

Kemajuan teknologi ternyata banyak menimbulkan masalah-masalah seperti diantaranya yang dikatakan sebagai polusi. Salah satu bentuk dari polusi disini adalah kebisingan (*noise*) bunyi-bunyian yang tidak dikehendaki oleh telinga kita. Bising (*noise*) adalah suara yang tidak dikehendaki (*unwanted or undesired sound*), suara yang tidak mempunyai kualitas music, atau suara yang tidak dikehendaki. Tidak dikehendaki karena terutama dalam jangka panjang bunyi-bunyian tersebut dapat mengganggu ketenangan

kerja, merusak pendengaran, dan dapat menimbulkan kesalahan komunikasi. Secara audiologik bising adalah campuran bunyi nada murni dengan berbagai frekuensi.

2.4.5.1 Batas Kebisingan

Beberapa penulis yang dikutip oleh Wiyadi (1996) memberikan batasan tentang bising sebagai berikut, menurut Burns dan Littler, bising adalah suara yang tidak dikehendaki oleh yang mendengarnya. Wall mendefinisikan bising sebagai suara yang mengganggu. Spooner mengatakan bising adalah suara yang tidak mengandung kualitas musik. Denis memberi batasan bising adalah suara yang timbul dari getaran-getaran yang tidak teratur dan periodik. Hirsh dan Ward mendefinisikan bising ialah suara yang kompleks yang mempunyai sedikit atau tidak punya periodik, bentuk gelombang tidak dapat diikuti dan diproduksi dalam waktu tertentu.

Banyak sumber bising yang mempengaruhi individu melebihi nilai ambang batas seperti lalu lintas di jalan tol, mesin gerinda, sepeda motor, truk, traktor, truk sampah, pesawat jet, band musik, dan sirine. Hal ini sangat sesuai dengan penjelasan Kupehella et al yang menyebutkan:

1. Sepeda motor dengan jarak 25 kaki dan truk berat dengan jarak 50 kaki menyebabkan kebisingan sebesar 90dB
2. Traktor pertanian menimbulkan kebisingan sebesar 95dB
3. Truk sampah dan pesawat jet yang berada pada ketinggian 1000 kaki menimbulkan kebisingan sebesar 100dB
4. Band musik Rock menimbulkan kebisingan sebesar 110dB
5. Klakson mobil dari jarak 3 kaki dan pesawat jet take off dari jarak 200 kaki menimbulkan kebisingan sebesar 120dB
6. Mesin pesawat jet take off menimbulkan kebisingan sebesar 150dB

Ada tiga aspek yang menentukan kualitas bunyi yang bisa menentukan tingkat gangguan terhadap manusia, yaitu:

1. Lama waktu bunyi tersebut terdengar

Semakin lama telinga kita mendengar kebisingan akan semakin buruk akibatnya bagi pendengaran (tuli)

2. Intensitas

Intensitas diukur dengan satuan decibel (dB), yang menunjukkan besarnya arus energi per satuan luas.

3. Frekuensi suara

Frekuensi suara menunjukkan jumlah dari gelombang-gelombang suara yang sampai di telinga kita setiap detik, dinyatakan dalam jumlah getaran per detik atau Herz (Hz)

Tabel 2.2 Kondisi Suara dan Tingkat Kebisingannya

Kondisi Suara	Desibel (dB)	Batas Dengar Tertinggi
Menulikan	120	Halilintar
	110	Meriam
	100	Mesin Uap
Sangat Hiruk-Pikuk	90	Jalan Hiruk-Pikuk Perusahaan Sangat Gaduh
	80	Pluit Polisi
Kuat	70	Kantor Gaduh Jalan Pada Umumnya Radio
	60	Perusahaan
	50	Rumah Gaduh Kantor Pada Umumnya Percakapan Kuat
Sedang	40	Radio Perlahan
	30	Rumah Tenang Kantor Pribadi Auditorium
Tenang	20	Percakapan
	10	Suara Daun-daun Berbisik-bisik
Sangat Tenang	0-10	Batas Dengar Terendah

2.4.5.2 Nilai Ambang Batas (NAB) Kebisingan

Kebisingan dapat menimbulkan respon yang berbeda antara individu yang satu dengan lainnya. Hal ini penting untuk diketahui dalam menetapkan suatu standar karena penetapan suatu standar atau nilai ambang batas ada suatu level tertentu tidak akan menjamin bahwa semua pekerja akan terpapar dalam level tersebut (8 jam/hari atau 40 jam/minggu) akan terlindung dari gangguan kesehatan.

Beberapa negara telah memuat ketentuan tentang NAB kebisingan dalam undang-undang negara tersebut (Amerika Serikat, Rusia, Kanada, Belgia, dan lain-lain). Di Indonesia sendiri, NAB kebisingan telah ditetapkan yakni 85dB (menurut Surat Edaran

Menteri Tenaga Kerja, Transmigrasi, dan Koperasi No 1 Tahun 1978). Amerika Serikat, Inggris, Jerman, dan Jepang menetapkan 90dB sebagai standar kebisingan.

Tabel 2.3 Waktu Pemaparan Berdasarkan Intensitas Kebisingan yang diperkenankan

Waktu	Paparan Per Hari	Intensitas Kebisingan dalam dB
8		85
4		88
2		91
1		94
	Jam	
30		97
15		100
7,5		103
3,75		106
1,88	Menit	109
0,94		112
28,12		115
11,06		118
7,03		121
3,52		124
1,76	Detik	127
0,88		130
0,44		133
0,22		136
0,1		139

Catatan : Tidak boleh terpapar lebih dari 140dB walaupun sesaat

Sumber : Surat Keputusan Menaker No 51/Men/1999 tentang NAB faktor fisika di lingkungan kerja

Bilamana seorang pekerja terpapar bising pada tingkat intensitas dan waktu pemaparan yang berbeda, maka perlu diperhatikan efek gabungan dari kedua pemaparan tersebut. Untuk mengetahui apakah pemaparan ini telah atau belum melampaui nilai ambang batas

kenisbian, maka sebelumnya kita harus menghitung daily noise dose, dengan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \quad (2-1)$$

Sumber : Marshall, 1982

C : waktu pemaparan pada tingkat kebisingan tertentu (dalam jam)

T : waktu pemaparan yang diperkenankan pada tingkat kebisingan tersebut (dalam jam)

2.4.5.3 Intensitas Kebisingan

Bilamana ingin diketahui intensitas kebisingan yang akan ditimbulkan oleh dua buah mesin atau lebih yang dihidupkan secara bersamaan, maka tidak dapat secara langsung menjumlah begitu saja intensitas dari masing-masing mesin tersebut, karena dB merupakan suatu skala logaritmik (log). Terdapat berbagai cara untuk menentukan intensitas kebisingan dari berbagai mesin yang dihidupkan secara bersamaan. Cara-cara tersebut adalah sebagai berikut:

$$\frac{p^2 \text{rata-rata}}{p_o^2} = \sum_{i=1}^n \frac{p_i^2}{p_o^2} = \sum_{i=1}^n \phi \frac{L_i}{\phi} \quad (2-2)$$

Sumber : Baranek et al, 1992; Cunnif, 1997

Untuk menghitung intensitas kebisingan yang memapari karyawan yang bekerja berpindah-pindah dapat dihitung dengan perhitungan yang lebih sederhana, yaitu dengan membuat rata-rata kebisingan, apabila selisih dari intensitas bising tidak lebih dari 5dB. Jika selisih intensitas bising masing-masing sumber bising diantara 5-10 dB rata-rata tersebut ditambah 1 dB sebagai faktor koreksi.

2.4.5.4 Mekanisme Peredaman

Semua intensitas dari sumber bising tidak akan diterima secara langsung oleh telinga, tetapi melalui media perantara sebagai jalur transmisi yaitu udara, air, atau benda pejal. Pada saat lewat melalui media tersebut, bising mengalami hambatan pada jalur transmisi karena direncanakan, dikendalikan, atau keadaan.

Menurut Siswanto (1998) pengendalian kebisingan secara teknik pada jalur transmisi suara (*engineering treatment of noise transmission path*) ada tiga, yaitu:

1. Enclosures

Machinery enclosures, merupakan salah satu cara pengendalian *airbone noise*.

Cara ini terutama ditujukan untuk mengendalikan *airbone noise* yang dihasilkan oleh motor-motor listrik (*electric motors*) dan transformator (*transformer*) karena

enclosures ini dapat mereduksi tingkat suara sedangkan ventilasi tempat kerja tetap memadai.

Enclosures dapat dibedakan menjadi *total enclosures* dan *partial enclosures*. *Total enclosures* lebih baik dari *partial enclosures*. Namun demikian, cara ini tidak selalu dapat diterapkan di tempat kerja karena mengganggu pengoperasian dari mesin.

2. Peredaman Suara

Semua permukaan yang keras (*hard surfaces*) akan memantulkan suara. Sebagai contoh, permukaan dari gelas, batu, logam, dan lain-lain. Kemampuan dari benda-benda ini untuk menyerap suara adalah kecil (*effective absorption coefficient* <0,05). Sebaliknya benda-benda yang berpori-pori (*porous materials*) misalnya permadani, tirai dari kain, dan lain-lain mempunyai *effective absorption coefficient* yang besar (mendekati 1).

Sound absorption didefinisikan sebagai suatu proses dimana energi akustik diubah menjadi energi termis. Satuan dari *sound absorption* adalah sabin. Satu sabin adalah banyak suara yang diserap oleh suatu permukaan (*perfect absorption surface*) yang luasnya 1m² (Siswanto, 1991).

Tabel 2.4 *Effective Absorption Coefficient*

Material	Frekuensi		
	125	500	2000
Brickwall, unpainted	0,02	0,03	0,05
Draperies, light	0,04	0,11	0,30
Draperies, heavy	0,10	0,50	0,82
Felt (lakan)	0,13	0,56	0,65
Wood paneling	0,10	0,10	0,08
Glass	0,04	0,05	0,05
Marble	0,01	0,01	0,02
Floor, wood	0,06	0,06	0,06
Floor, carpeted	0,11	0,37	0,27

3. Pemasangan *Barrier* (Penyekat)

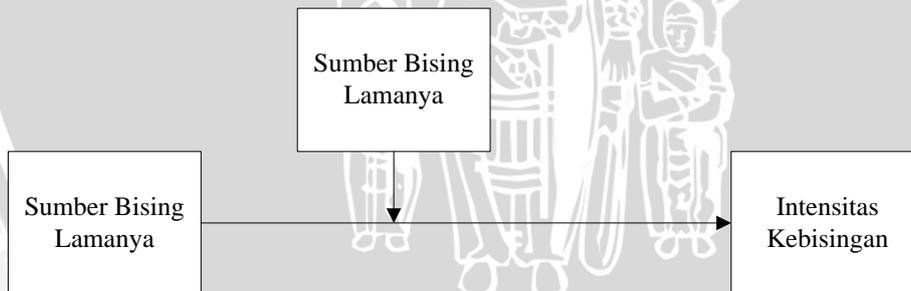
Pemasangan penyekat/*barrier* bertujuan untuk mencegah transmisi *airbone noise*. Penyekat ini dapat dibuat dari timah hitam, *leaded vynil*, atau kayu. Bagian permukaan dari penyekat yang menghadap ke sumber bunyi biasanya dilapisi dengan bahan peredam suara (*sound absorbing materials*) untuk mereduksi lebih lanjut tingkat tekanan suara yang dihasilkan oleh sumber bising.

Penyekat dapat dibuat *portable* dan biasanya digunakan untuk melindungi pekerja yang sedang melakukan perbaikan suatu mesin dan pekerja tersebut akan berada di tempat yang bising selama beberapa jam. Penyekat dapat pula berbentuk tirai (*curtain*) dan terbuat dari plastic atau kain tenun dari bahan serat gelas (*woven fiberglass cloth*). Bila mungkin tirai digantung pada langit-langit, dan reduksi suara dapat ditingkatkan lagi dengan *double curtain*.

Tabel 2.5 *Noise Reduction* Menurut Jenis, Tebal, dan Massa Bahan

Jenis Bahan	Tebal (mm)	Massa (Kg/m ²)	Noise Reduction (dB)
Asbestos semen	66	12	26
Bata	113	220	35-40
Papan (kayu)	18	12	26
Batako	75	100	23
Plywood (tripleks)	6	4	21
Aluminium Sheet	1,5	5	22

Dari kajian teori tersebut dapat diekstrapolasi bahwa intensitas kebisingan sangat tergantung dari mekanisme peredaman dan intensitas sumber kebisingan sehingga dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Hubungan Sumber Bising dan Mekanisme Peredaman Terhadap Intensitas Kebisingan

2.4.6 Bau-Bauan

Adanya bau-bauan dalam hal ini juga dipertimbangkan sebagai polusi karena akan mengganggu konsentrasi dalam bekerja. Temperatur dan kelembaban merupakan dua faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi kepekaan indera pembau. Oleh karena itu pemakaian air conditioning yang tepat merupakan salah satu cara yang bisa digunakan untuk menghilangkan bau-bauan yang mengganggu di sekitar tempat bekerja.



2.4.7 Getaran Mekanis (*Mechanical Vibration*)

Getaran mekanis dapat diartikan sebagai getaran-getaran yang ditimbulkan oleh alat-alat mekanis yang sebagian dari getaran ini sampai ke tubuh dan dapat menimbulkan akibat-akibat yang tidak diinginkan pada tubuh kita. Besarnya getaran ini ditentukan oleh intensitas, frekuensi getaran, dan lamanya getaran tersebut berlangsung. Anggota tubuh manusia juga memiliki frekuensi alami dimana apabila frekuensi ini beresonansi dengan frekuensi getaran akan menimbulkan gangguan antara lain:

1. Mempengaruhi konsentrasi kerja
2. Mempercepat kelelahan
3. Gangguan-gangguan pada anggota tubuh seperti mata, syaraf, otot-otot, dan lain-lain

2.4.8 Warna

Warna yang dimaksud disini adalah warna tembok ruangan dan interior yang ada di sekitar tempat kerja. Warna ini selain berpengaruh terhadap kemampuan mata untuk melihat objek juga memberikan pengaruh lain terhadap manusia, seperti:

1. Warna merah, bersifat merangsang
2. Warna kuning, memberikan kesan luas, terang, dan leluasa
3. Warna hijau atau biru, memberikan kesan sejuk, aman, dan menyegarkan
4. Warna gelap, memberikan kesan sempit
5. Warna terang, memberikan kesan leluasa

Dengan adanya sifat-sifat itu maka pengaturan warna ruangan tempat kerja perlu diperhatikan, dalam artian harus disesuaikan dengan kegiatan kerjanya. Dalam keadaan dimana ruangan terasa sempit, pemilihan warna yang sesuai akan meminimalisir kesan tersebut. Hal ini akan menguntungkan secara psikologis (dengan memberikan warna terang akan memberikan kesan leluasa) karena kesan sempit cenderung menimbulkan ketegangan (stress).

Kondisi lingkungan fisik seperti yang telah dijelaskan di atas secara umum diharapkan mampu meningkatkan aspek kenyamanan kerja. Hal tersebut akan sangat penting dalam rangka meningkatkan aspek-aspek yang berkaitan dengan social, psikologis, dan motivasi manusia dalam rangka peningkatan produktivitas kerja.

2.5 STATISTIK PARAMETRIK

Statistik parametrik adalah bagian statistik yang parameter dari populasinya mengikuti suatu distribusi tertentu, seperti distribusi normal, dan memiliki varians yang homogen

(Hasan: 2001). Penggunaan metode statistik parametrik mengikuti asumsi-asumsi tertentu yaitu sebagai berikut (Supriana & Barus: 2010):

1. Distribusi dari suatu sampel yang dijadikan obyek pengukuran berasal dari distribusi populasi yang diasumsikan terdistribusi secara normal
2. Sampel diperoleh secara random, dengan jumlah sampel yang dianggap dapat mewakili populasi
3. Sampel memiliki varians kelompok yang sama (homogen)
4. Distribusi normal merupakan bagian dari distribusi probabilitas yang kontinyu, sehingga skala pengukuran pun harus kontinyu yaitu skala rasio dan interval. Kedua skala ini memenuhi syarat untuk menggunakan uji statistik parametrik.

2.6 PERHITUNGAN HIPOTESIS RATA-RATA

Pada pengujian hipotesis rata-rata, terdapat dua jenis pengujian, yaitu pengujian hipotesis beda satu rata-rata dan pengujian hipotesis beda dua rata-rata. Pada pengujian hipotesis satu rata – rata terdiri dari *one sample t-test*, *independent sample*, dan *paired t-test*. *One sample t-test* pengujian satu parameter dengan menggunakan sampel tunggal. *Paired t-test* digunakan untuk mengecek perbedaan antara dua nilai rata-rata ketika sampel-sampel tersebut tidak independen dalam jumlah sampel dalam pengujian ini $n < 30$. Sedangkan untuk *independent t-test* akan dijelaskan sebagai berikut.

2.6.1 Sampel Kecil (*Independent Sampel T-Test*)

Pengujian ini dibutuhkan untuk mengetahui apakah ada perbedaan rata-rata (*mean*) antara dua populasi, dengan melihat rata-rata dua sampelnya. Pada pengujian ini tidak ada hubungan antara dua sampel yang akan diuji. Pada uji sampel berpasangan, satu kasus observasi lebih dari sekali, dalam uji *independent sample* ini, satu kasus hanya didata sekali saja.

2.7 ANOVA

Analysis of variance atau ANOVA merupakan salah satu teknik analisis *multivariate* yang berfungsi untuk membedakan rerata lebih dari dua kelompok data dengan cara membandingkan variansinya. Analisis varian termasuk dalam kategori statistik parametrik. Sebagai alat statistika parametrik, maka untuk dapat menggunakan rumus ANOVA terlebih dahulu perlu dilakukan uji asumsi meliputi normalitas, homoskedastisitas dan

random sampling (Ghozali: 2009). Uji ANOVA dapat dibagi menjadi 2 jenis berdasarkan jumlah variabel yang diamati, yaitu *one way* ANOVA dan *two way* ANOVA.

2.7.1 *Two Way Anova*

Two way anova ini digunakan apabila sumber keragaman yang terjadi tidak hanya karena satu faktor (perlakuan). Faktor lain yang mungkin menjadi sumber keragaman respon juga harus diperhatikan. Faktor lain ini bisa perlakuan lain atau faktor yang sudah terkondisi. Pertimbangan memasukkan faktor kedua sebagai sumber keragaman ini perlu bila faktor itu dikelompokkan (blok), sehingga keragaman antar kelompok sangat besar, tetapi kecil dalam kelompok sendiri. Tujuan dan pengujian *two way anova* ini adalah untuk mengetahui apakah ada pengaruh dari berbagai kriteria yang diuji terhadap hasil yang diinginkan.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah suatu tahapan yang digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang akan dibahas di dalam suatu penelitian. Penelitian sebaiknya memiliki tujuan dan arah yang jelas, sehingga dapat mengarah dengan tepat kepada tujuan dan target penelitian yang telah ditetapkan. Tahapan ini berfungsi sebagai arahan dalam menyelesaikan penelitian secara tepat, jelas, dan terstruktur.

3.1 JENIS PENELITIAN

Dalam penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dan penelitian eksplanatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang bersifat sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya. Tujuan penelitian kuantitatif yaitu mengembangkan dan menggunakan model-model matematis, serta teori-teori dan hipotesis yang berkaitan dengan fenomena alam. Dalam penelitian kuantitatif, proses pengukuran adalah bagian yang sentral.

Penelitian eksplanatif adalah penelitian yang bertujuan untuk menguji suatu teori atau hipotesis guna memperkuat atau bahkan menolak teori atau hipotesis hasil penelitian yang sudah ada. Penelitian eksplanatif ini bersifat menentukan sifat dari hubungan antara satu atau lebih gejala atau variabel terikat dengan satu atau lebih variabel bebas. Fokus penelitian ini adalah tingkat persepsi kenyamanan mahasiswa selama kegiatan belajar dan tingkat performansi mahasiswa dalam belajar dalam paparan kebisingan tertentu di gedung Mesin 3, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Malang.

3.2 WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2016 dan bertempat di gedung Mesin 3, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya yang beralamat di Jalan MT. Haryono 169 Malang, Provinsi Jawa Timur. Ruang kelas yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini adalah ruang 17 yang terletak di lantai 1 dan ruang 24 yang terletak di lantai 2.

3.3 TAHAP PENELITIAN

Adapun tahapan penelitian akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Survei Pendahuluan

Tahapan awal yang dilakukan yakni mengetahui kondisi objek penelitian secara umum seperti permasalahan yang dialami objek penelitian. Setelah diketahui permasalahan yang dialami maka langkah selanjutnya yakni melakukan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, dilakukan survey awal untuk mengetahui tingkat kebisingan yang ada di sekitar ruang sampel yaitu ruang 17 dan ruang 24. Selanjutnya dilakukan penentuan tujuan penelitian yakni mengetahui tingkat persepsi kenyamanan mahasiswa dalam proses belajar serta tingkat performansi mahasiswa dalam belajar pada paparan kebisingan tertentu.

2. Studi Literatur

Studi literatur digunakan penulis untuk dijadikan acuan dalam penelitian. Sumber bisa didapatkan dari buku, jurnal, internet, paper, artikel, blog. Studi pustaka dapat membantu untuk menyelesaikan serta mempermudah dalam melakukan pendekatan pemecahan dalam masalah penelitian.

3. Mengidentifikasi dan Merumuskan Masalah

Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi berdasarkan survei pendahuluan. Permasalahan yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah tingkat kebisingan yang ada di sekitar tempat belajar jauh melebihi ambang batas kebisingan yang ditentukan untuk tempat belajar.

4. Menentukan Tujuan Penelitian

Langkah selanjutnya adalah menentukan tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian. Langkah ini bertujuan agar penelitian fokus terhadap permasalahan yang ada. Tujuan mengacu pada latar belakang dan berorientasi pada rekomendasi perbaikan untuk mengurangi tingkat kebisingan di sekitar ruang belajar untuk meningkatkan tingkat kenyamanan belajar serta tingkat performansi belajar mahasiswa.

5. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan riset lapangan, suatu cara untuk memperoleh data dengan pengamatan terhadap suatu obyek yang diteliti.

a. Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

- 1) Melakukan riset secara langsung dengan menggunakan tes TOEFL (*Test of English as Foreign Language*). Tes TOEFL ini terdiri dari dua macam tes yaitu listening dan grammar. Digunakan dua metode pengujian yang berupa

listening dan grammar agar dapat diketahui lebih detail bagaimana tingkat persepsi kenyamanan dan tingkat performansi belajar mahasiswa dalam dua metode penyampaian yaitu penyampaian melalui media suara/audio (listening) dan penyampaian melalui media visual/tulis (grammar)

- 2) Observasi, yaitu suatu metode dalam memperoleh data, dengan mengadakan pengamatan langsung untuk mendapatkan data tingkat kebisingan di sekitar ruang belajar yang telah ditentukan dan pada rentang waktu yang telah ditentukan.
- 3) Lembar kerja (*worksheet*), digunakan untuk mengetahui tingkat persepsi kenyamanan dan tingkat performansi mahasiswa dalam belajar. Lembar kerja ini diberikan selama proses tes TOEFL yang terdiri dari dua macam indikator yaitu listening dan grammar. Responden diminta untuk mengisi lembar kerja yang berupa tingkat persepsi kenyamanan sesuai dengan rentang waktu yang telah ditentukan sebagai sampel dalam penelitian.

b. Data Penelitian

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data untuk menunjang pemecahan masalah yang ada. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder.

1) Data primer

Data Primer yaitu data yang diperoleh melalui pengamatan atau pengukuran secara langsung oleh peneliti dari objek penelitian. Data primer dalam penelitian ini diperoleh dari riset secara langsung, observasi, dan lembar kerja. Data yang diperlukan yaitu data tingkat kebisingan di sekitar ruang belajar, data tingkat persepsi kenyamanan belajar, serta data tingkat performansi dalam belajar.

2) Data Sekunder

Data Sekunder yaitu data informasi yang telah tersedia atau telah disajikan oleh pihak lain maupun pihak perusahaan. Data sekunder berupa sejarah perusahaan, struktur organisasi, bahan baku dan produk yang dihasilkan.

6. Pengolahan data

Dalam tahapan ini data yang telah dikumpulkan diolah untuk selanjutnya menjadi input untuk memecahkan masalah dan penyelesaian masalah. Adapun yang dilakukan dalam tahapan ini antara lain:

- a. Mengidentifikasi tingkat kebisingan di sekitar tempat belajar, kemudian dilakukan perbandingan dengan indikator ambang batas kebisingan yang diijinkan. Setelah itu dilakukan *paired sample t-test* untuk membandingkan tingkat kebisingan di kedua ruang sampel penelitian.
- b. Mengidentifikasi tingkat persepsi kenyamanan belajar mahasiswa di ruang belajar pada paparan kebisingan tertentu dengan indikator listening dan grammar pada rentang waktu yang telah ditentukan.
- c. Mengidentifikasi tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang belajar pada paparan kebisingan tertentu dengan indikator listening dan grammar pada rentang waktu yang telah ditentukan.

7. Tahap Analisa dan Pembahasan

Dalam tahapan ini akan dilakukan analisa dari permasalahan dan solusi yang dapat diberikan agar tingkat kenyamanan belajar mahasiswa dan tingkat performansi belajar mahasiswa dapat ditingkatkan.

- a. Membandingkan tingkat kebisingan yang ada di sekitar tempat belajar dengan menggunakan *paired sample t-test*.
- b. Menghitung prosentase tingkat kenyamanan belajar mahasiswa pada paparan kebisingan tertentu dan pada rentang waktu yang telah ditentukan.
- c. Menghitung prosentase tingkat performansi belajar mahasiswa pada paparan kebisingan tertentu dan pada rentang waktu yang telah ditentukan.
- d. Membandingkan prosentase tingkat kenyamanan belajar mahasiswa dengan tingkat performansi belajar mahasiswa dengan menggunakan *two way anova*, untuk mengetahui hubungan antara tingkat kebisingan ruangan, persepsi kenyamanan belajar, dengan performansi belajar.
- e. Memberikan rekomendasi perbaikan.

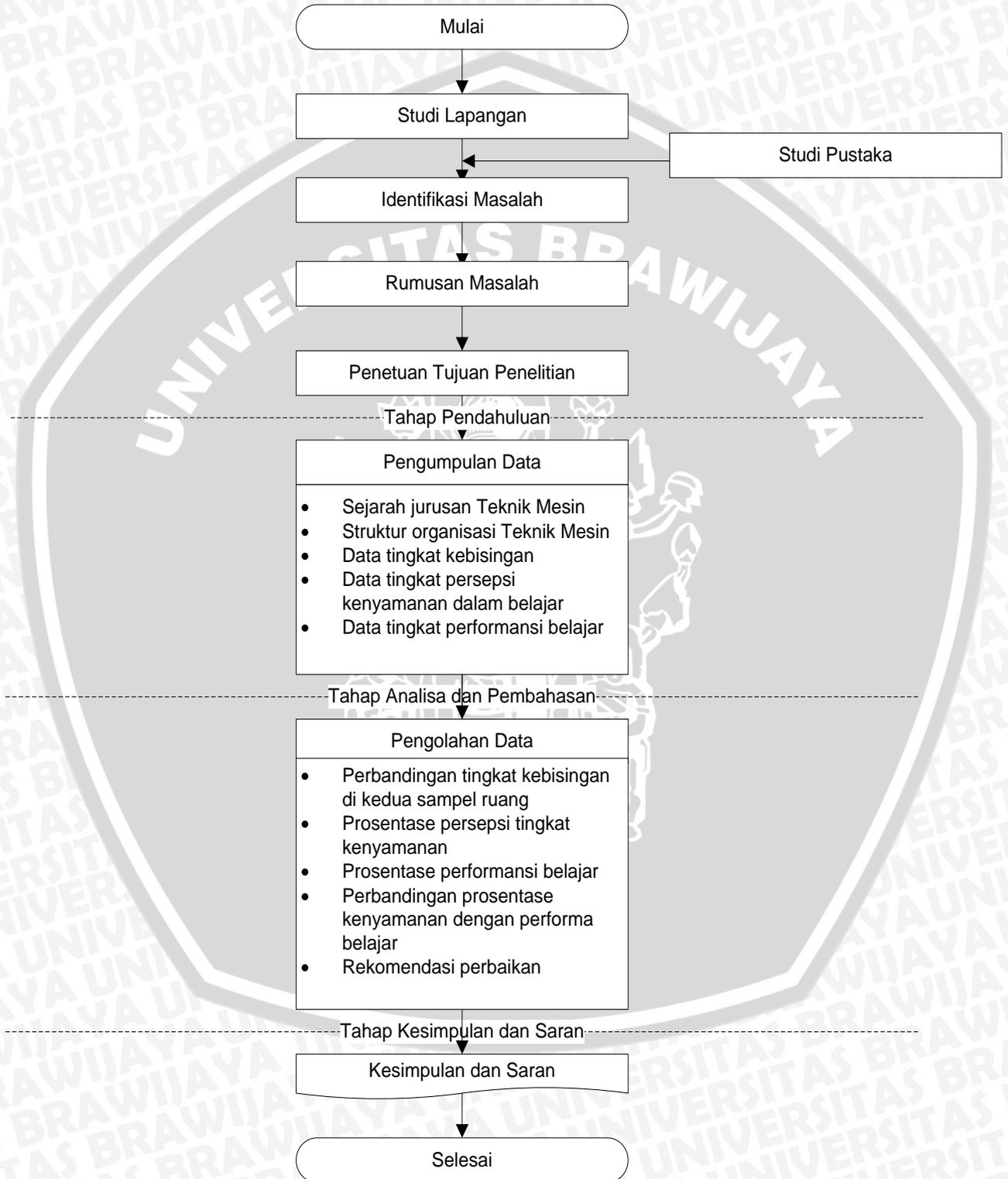
8. Tahap Kesimpulan dan Saran

Setelah analisa dilakukan dapat diperoleh kesimpulan dari penelitian ini dan juga diajukan beberapa saran atau rekomendasi yang nantinya menunjang pelaksanaan alternatif solusi terpilih.

3.4 Diagram Alir Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini seperti yang ditunjukkan pada Gambar

3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.5 HIPOTESIS DALAM PENELITIAN

Penelitian eksplanatif adalah penelitian yang bertujuan untuk menguji suatu teori atau hipotesis guna memperkuat atau bahkan menolak teori atau hipotesis hasil penelitian yang sudah ada. Penelitian ini bersifat eksplanatif, sehingga digunakan beberapa hipotesis untuk memperkuat atau bahkan menolak teori atau hipotesis hasil penelitian yang sudah ada. Berikut hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Hipotesis untuk membandingkan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24, dilakukan pengujian data dengan menggunakan *paired t-test*. Berikut hipotesis yang digunakan untuk uji *paired t-test* :

a. Hipotesis untuk menguji perbedaan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 07.30-10.00

H_0 : Tingkat kebisingan di ruang 17 sama (tidak ada perbedaan) dengan tingkat kebisingan di ruang 24 pada pukul 07.30-10.00

H_1 : Tingkat kebisingan di ruang 17 memiliki perbedaan dengan tingkat kebisingan di ruang 24 pada pukul 07.30-10.00

b. Hipotesis untuk menguji perbedaan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 10.10-12.40

H_0 : Tingkat kebisingan di ruang 17 sama (tidak ada perbedaan) dengan tingkat kebisingan di ruang 24 pada pukul 10.10-12.40

H_1 : Tingkat kebisingan di ruang 17 memiliki perbedaan dengan tingkat kebisingan di ruang 24 pada pukul 10.10-12.40

c. Hipotesis untuk menguji perbedaan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 13.40-16.10

H_0 : Tingkat kebisingan di ruang 17 sama (tidak ada perbedaan) dengan tingkat kebisingan di ruang 24 pada pukul 13.40-16.10

H_1 : Tingkat kebisingan di ruang 17 memiliki perbedaan dengan tingkat kebisingan di ruang 24 pada pukul 13.40-16.10

2. Hipotesis untuk membandingkan tingkat performansi belajar di ruang 17 dan ruang 24

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan tingkat performansi belajar akibat pengaruh kebisingan lingkungan, maka dilakukan pengujian data. Pengujian data dilakukan dengan metode *two way anova*. Berikut hipotesis yang digunakan dalam pengujian data menggunakan metode *two way anova* tersebut:

a. Hipotesis untuk membandingkan tingkat performansi listening di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 07.30-10.00

H_0 : Tingkat performansi listening mahasiswa di ruang 24 sama (tidak ada perbedaan) dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17 pada pukul 07.30-10.00

H_1 : Tingkat performansi listening mahasiswa di ruang 24 tidak sama dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17 pada pukul 07.30-10.00

- b. Hipotesis untuk membandingkan tingkat performansi grammar di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 07.30-10.00

H_0 : Tingkat performansi grammar mahasiswa di ruang 24 sama (tidak ada perbedaan) dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17 pada pukul 07.30-10.00

H_1 : Tingkat performansi grammar mahasiswa di ruang 24 tidak sama dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17 pada pukul 07.30-10.00

- c. Hipotesis untuk membandingkan tingkat performansi listening di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 10.10-12.40

H_0 : Tingkat performansi listening mahasiswa di ruang 24 sama (tidak ada perbedaan) dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17 pada pukul 10.10-12.40

H_1 : Tingkat performansi listening mahasiswa di ruang 24 tidak sama dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17 pada pukul 10.10-12.40

- d. Hipotesis untuk membandingkan tingkat performansi grammar di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 10.10-12.40

H_0 : Tingkat performansi grammar mahasiswa di ruang 24 sama (tidak ada perbedaan) dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17 pada pukul 10.10-12.40

H_1 : Tingkat performansi grammar mahasiswa di ruang 24 tidak sama dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17 pada pukul 10.10-12.40

- e. Hipotesis untuk membandingkan tingkat performansi listening di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 13.40-16.10

H_0 : Tingkat performansi listening mahasiswa di ruang 24 sama (tidak ada perbedaan) dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17 pada pukul 13.40-16.10

H_1 : Tingkat performansi listening mahasiswa di ruang 24 tidak sama dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17 pada pukul 13.40-16.10

- f. Hipotesis untuk membandingkan tingkat performansi grammar di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 13.40-16.10

H_0 : Tingkat performansi grammar mahasiswa di ruang 24 sama (tidak ada perbedaan) dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17 pada pukul 13.40-16.10

H_1 : Tingkat performansi grammar mahasiswa di ruang 24 tidak sama dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17 pada pukul 13.40-16.10



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang analisis data dan pembahasan dari analisis tersebut, sehingga dapat diberikan rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil analisis permasalahan.

4.1 GAMBARAN UMUM OBJEK PENELITIAN

4.1.1 Sejarah Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya merupakan salah satu Universitas Negeri yang terkemuka di Indonesia. Jumlah Mahasiswa yang ada di Universitas Brawijaya mencapai lebih dari 60 ribu orang dari berbagai strata mulai Program Diploma, Program Sarjana, Program Spesialis, Program Magister, dan Program Doktor yang tersebar dalam 12 Fakultas, 2 Program setara fakultas (embrio fakultas), 1 Program Vokasi, dan 1 Program Pascasarjana. Universitas Brawijaya diresmikan sebagai Universitas Negeri pada tahun 1963 berdasarkan Surat Keputusan Presiden Nomor 196 tahun 1963 dan berlaku sejak 5 Januari 1963, yang mana kemudian tanggal tersebut ditetapkan sebagai Dies Natalies (hari lahir) Universitas Brawijaya. Nama Brawijaya berasal dari gelar Raja-Raja Majapahit yang merupakan kerajaan besar di Indonesia pada abad ke 12 sampai abad 15.

Salah satu Fakultas yang ada di Universitas Brawijaya adalah Fakultas Teknik. Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya diresmikan berdasarkan Surat Keputusan Menteri Perguruan Tinggi dan Ilmu Pengetahuan Nomor 167 tahun 1963 tanggal 23 Oktober 1963. Fakultas Teknik pertama kali berdiri dibawah pimpinan Dekan Ir. Suryono dan Ir. Soebagio, Ir. Soemadi selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin dan Sipil. Sistem studi yang dilaksanakan pada awalnya menerapkan sistem studi bebas, yaitu dengan tidak membatasi lama studi, dilaksanakan 1 tahun penuh baru dilakukan evaluasi. Selanjutnya pada tahun akademik 1967 perkuliahan dan evaluasi dilaksanakan per semester.

Pada tahun 1980 sesuai ketentuan Pemerintah Republik Indonesia, Fakultas Teknik menggantikan sistem pendidikan yang sedang berlangsung dengan program pendidikan Strata I (S1). Pada sistem ini mahasiswa dibebani studi sebanyak 160 sks yang didistribusikan dalam 9 semester dengan evaluasi prestasi mahasiswa tiga kali yaitu evaluasi pertama setelah 2 tahun, evaluasi kedua setelah 4 tahun, dan evaluasi terakhir setelah 7 tahun mahasiswa harus sudah lulus, dan hanya diterbitkan satu ijazah sarjana S1. Pada tahun 1984 Pemerintah menunjuk lima Perguruan Tinggi Negeri termasuk di dalamnya Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Jurusan Teknik Mesin dan Teknik Elektro

untuk melaksanakan Proyek Percepatan Pendidikan Insinyur (Proyek PPI) sampai tahun 1996. Program ini dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan tenaga sarjana teknik untuk sektor industri yang telah berkembang sangat pesat akibat pesatnya proses industrialisasi dalam pembangunan Nasional. Dengan adanya program ini maka semua kebutuhan akan ruang dan sarana pendidikan lainnya secara berangsur-angsur dapat dipenuhi, sehingga pada tahun 1985 dibangun gedung kuliah dan laboratorium untuk jurusan Teknik Mesin dan Teknik Elektro. Selain itu masa studi mahasiswa jurusan Teknik Mesin rata-rata menjadi 5,5 tahun.

Buku Pedoman Pendidikan Fakultas Teknik setiap 4 tahun dievaluasi, disempurnakan dan disesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan industri. Pada tahun 1980 mulai diberlakukan Sistem Kredit Semester (SKS) dengan beban studi 160 sks. Setelah mengalami evaluasi beberapa kali pada akhirnya pada tahun akademik 1999/2000-2002/2003 beban studi minimal mahasiswa berkurang menjadi 144 sks. Berkurangnya jumlah tersebut tidak berarti mengurangi materi pembelajaran mahasiswa, namun justru mengefektifkan pelaksanaan perkuliahan yang dirasa ada jumlah sks yang berlebihan untuk suatu mata kuliah tertentu.

4.1.2 Lokasi Penelitian

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya berlokasi di Jalan MT. Haryono 167 Malang. Jurusan Mesin memiliki 3 gedung, yaitu gedung Mesin 1, Mesin 2, dan Mesin 3. Dalam kegiatan belajar, gedung yang digunakan adalah gedung Mesin 3. Gedung Mesin 3 terdiri dari 2 lantai, yaitu lantai 1 dan lantai 2. Lokasi gedung Mesin 3 Jurusan Teknik Mesin ini terletak tepat di salah satu jalur utama di Universitas Brawijaya yang ramai dilalui oleh kendaraan pada saat waktu kegiatan belajar-mengajar. Ruang kelas yang digunakan dalam penelitian ini adalah ruang 17 dan ruang 24. Ruang 17 dan ruang 24 dipilih karena lokasi ruangan tersebut yang berada paling dekat dengan tikungan jalan dan tempat parkir sepeda motor. Ruang 17 juga dipilih sebagai sampel mewakili ruang lantai 1, sementara ruang 24 dipilih sebagai sampel mewakili lantai 2. Gambar 4.1 berikut menggambarkan lokasi ruang 17 dan ruang 24 gedung Mesin 3 Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya yang tepat berada di tikungan jalan



Gambar 4.1 Gedung Mesin 3 Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

4.1.3 Alat yang Digunakan Dalam Penelitian

Alat utama untuk mengukur kebisingan adalah Sound Level Meter. Penelitian ini menggunakan Sound Level Meter untuk mengukur tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 gedung Mesin 3, Jurusan Teknik Mesin. Sound Level Meter ini dilengkapi dengan sistem kalibrasi dan dapat mengukur kebisingan dari skala 35 dB hingga 130 dB. Berikut adalah gambar dari Sound Level Meter yang digunakan dalam penelitian.



Gambar 4.2 Sound Level Meter

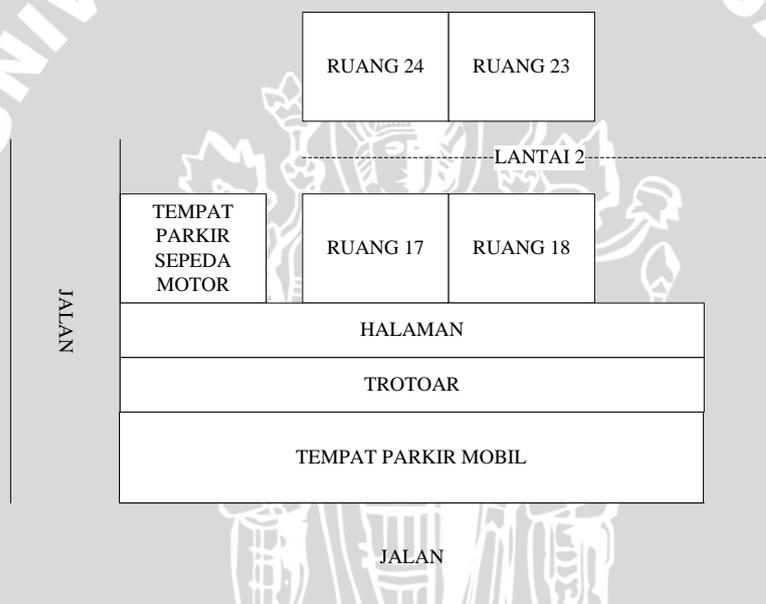
4.2 PENGUMPULAN DATA

Penelitian ini utamanya bertujuan untuk mengukur pengaruh kebisingan terhadap performa belajar mahasiswa yang diukur dengan indikator tes TOEFL (Test of English as a Foreign Language) yang terdiri dari dua macam perlakuan yaitu listening dan grammar. Test TOEFL (Test of English as a Foreign Language) ini dipilih sebagai simulasi yang paling mendekati gambaran proses belajar mengajar. Terdapat dua lokasi yang dipilih sebagai sampel yaitu ruang 17 di lantai 1 dan ruang 24 di lantai 2 gedung Mesin 3, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Brawijaya. Dua lokasi yang dipilih tersebut digunakan sebagai pembandingan bagaimana performa belajar mahasiswa di gedung yang sama, namun di dua lantai yang berbeda. Partisipan dalam penelitian ini adalah 9 orang mahasiswa yang dipilih

secara random dan diminta untuk mengerjakan test TOEFL yang berupa kompetensi grammar dan listening dimulai dari pukul 07.30 hingga pukul 16.40.

4.2.1 Pemilihan Lokasi Penelitian

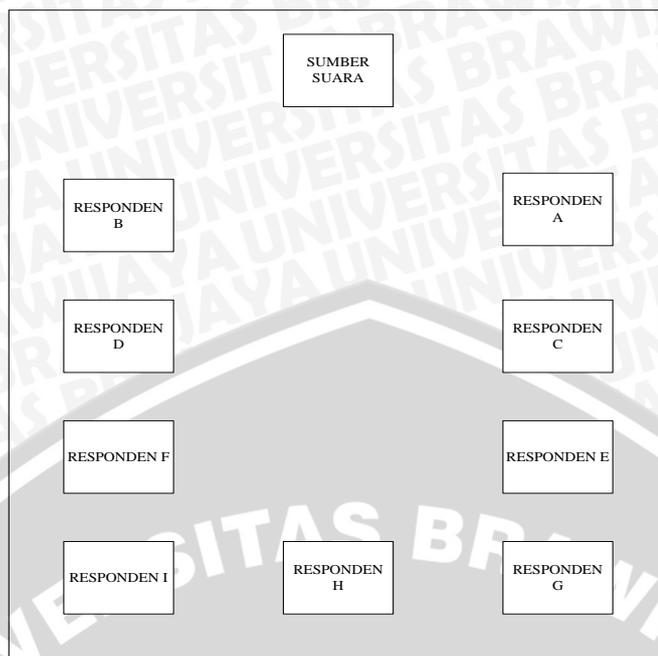
Dalam menentukan lokasi penelitian yang digunakan untuk penelitian ini, sebelumnya terlebih dahulu dilakukan penelitian pendahuluan untuk mengetahui tingkat kebisingan di lokasi. Dari hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan secara acak tersebut, terdapat dua lokasi yang menunjukkan tingkat kebisingan tertinggi yaitu ruang kelas 17 dan ruang kelas 24. Ruang kelas 17 terletak di lantai 1 dan bersebelahan dengan tempat parkir sepeda motor dan terletak sangat dekat dengan jalan, sementara ruang 24 terletak di lantai 2 tepat di atas ruang 24. Berikut denah lokasi ruang 17 dan ruang 24:



Gambar 4.3 Denah Ruang Kelas 17 dan Ruang Kelas 24

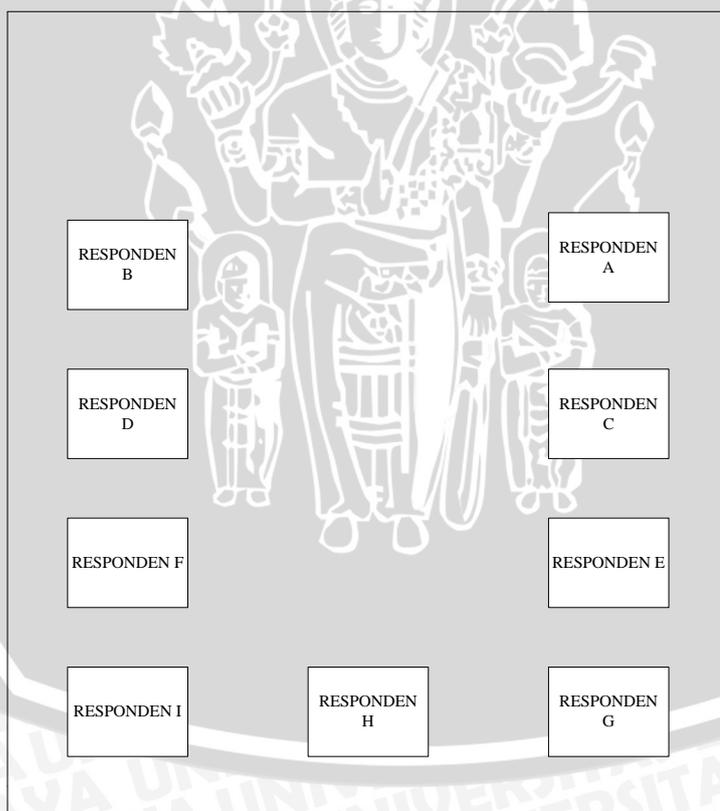
4.2.2 Pemilihan Responden

Dalam penelitian ini, pemilihan responden dilakukan secara acak berdasarkan lokasi pembagian tempat duduk yang telah ditentukan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan tingkat kebisingan di dalam ruang kelas dengan lokasi tempat duduk yang berbeda. Terdapat dua denah tempat duduk yang berbeda untuk dua indikator performansi belajar yaitu listening dan grammar. Berikut adalah denah tempat duduk responden untuk test listening dan grammar:



Gambar 4.4 Denah Pembagian Tempat Duduk di Ruang 17 dan Ruang 24 untuk Performansi

Listening



Gambar 4.5 Denah Pembagian Tempat Duduk di Ruang 17 dan Ruang 24 untuk Performansi

Grammar

4.2.3 Tingkat Kebisingan di sekitar Ruang Belajar

Data tingkat kebisingan ini menunjukkan tingkat kebisingan yang terjadi di tempat penelitian, yaitu di ruang 17 dan ruang 24 gedung Mesin 3, Jurusan Mesin. Waktu yang dipilih merupakan sampel waktu belajar selama 3 sks dalam 3 periode, yaitu pada pukul 07.30-10.00, 10.10-12.40, dan pada pukul 13.40-16.10. Data tingkat kebisingan yang diperoleh selama waktu belajar mengajar di Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Tingkat Kebisingan pada Pukul 07.30-10.00 Ruang 17 Gedung Mesin 3

Jam	Tingkat Kebisingan (db)
7:30	79
7:45	84
8:00	82.2
8:15	80.7
8:30	80.3
8:45	82.3
9:00	84.7
9:15	82.2
9:30	81.1
9:45	82.8
10:00	83.4
10:10	84.2
Rata-rata	82.24

Tabel 4.1 di atas menunjukkan tingkat kebisingan yang terjadi di ruang 17 pada pukul 07.30 hingga pukul 10.00. Rentang waktu yang dipilih untuk mengukur kebisingan di ruang 17 tersebut adalah selama 15 menit. Hal ini dilakukan untuk menunjukkan fluktuasi tingkat kebisingan yang terjadi serta untuk memudahkan penulis dalam mengolah data dan pembaca dalam memahami data tingkat kebisingan yang terjadi. Data tingkat kebisingan yang diperoleh dalam tabel di atas diukur dengan menggunakan Sound Level Meter. Rata-rata tingkat kebisingan di ruang 17 pada pukul 07.30-10.00 adalah 82,24 dB.

Tabel 4.2 Tingkat Kebisingan pada Pukul 10.10-12.40 Ruang 17 Gedung Mesin 3

Jam	Tingkat Kebisingan (db)
10:10	81.3
10:30	89.3
10:45	95.7
11:00	93.2
11:15	97.3
11:30	86.6
11:45	85.4
12:00	82.9
12:15	82.5
12:30	80.1
12:40	80.4
Rata-rata	86.79

Tabel 4.2 di atas menunjukkan tingkat kebisingan yang terjadi di ruang 17 pada pukul 10.10 hingga pukul 12.40. Rentang waktu yang dipilih untuk mengukur kebisingan di ruang 17 tersebut adalah selama 15 menit. Hal ini dilakukan untuk menunjukkan fluktuasi tingkat kebisingan yang terjadi serta untuk memudahkan penulis dalam mengolah data dan pembaca dalam memahami data tingkat kebisingan yang terjadi. Data tingkat kebisingan yang diperoleh dalam tabel di atas diukur dengan menggunakan Sound Level Meter. Rata-rata tingkat kebisingan di ruang 17 pada pukul 10.10-12.40 adalah 86,79 dB.

Tabel 4.3 Tingkat Kebisingan pada Pukul 13.40-16.10 Ruang 17 Gedung Mesin 3

Jam	Tingkat Kebisingan (dB)
13:40	80.2
14:00	78.2
14:15	79.3
14:30	79.8
14:45	80.4
15:00	78.6
15:15	78.8
15:30	77.5
15:45	76.7
16:00	86.7
16:10	76.2
Rata-rata	79.31

Tabel 4.3 di atas menunjukkan tingkat kebisingan yang terjadi di ruang 17 pada pukul 13.40 hingga pukul 16.10. Rentang waktu yang dipilih untuk mengukur kebisingan di ruang 17 tersebut adalah selama 15 menit. Hal ini dilakukan untuk menunjukkan fluktuasi tingkat kebisingan yang terjadi serta untuk memudahkan penulis dalam mengolah data dan pembaca dalam memahami data tingkat kebisingan yang terjadi. Data tingkat kebisingan yang diperoleh dalam tabel di atas diukur dengan menggunakan Sound Level Meter. Rata-rata tingkat kebisingan di ruang 17 pada pukul 13.40-16.10 adalah 79,31 dB.

Tabel 4.4 Tingkat Kebisingan pada Pukul 07.30-10.00 Ruang 24 Gedung Mesin 3

Jam	Tingkat Kebisingan (dB)
7:30	72.1
7:45	75.8
8:00	76.5
8:15	79.8
8:30	75.3
8:45	78.9
9:00	80.7
9:15	82.8
9:30	68
9:45	72.2
10:00	74.7
10:10	76.1
Rata-rata	76.08

Tabel 4.4 di atas menunjukkan tingkat kebisingan yang terjadi di ruang 24 pada pukul 07.30 hingga pukul 10.00. Rentang waktu yang dipilih untuk mengukur kebisingan di ruang 24 tersebut adalah selama 15 menit. Hal ini dilakukan untuk menunjukkan fluktuasi tingkat kebisingan yang terjadi serta untuk memudahkan penulis dalam mengolah data dan pembaca dalam memahami data tingkat kebisingan yang terjadi. Data tingkat kebisingan yang diperoleh dalam tabel di atas diukur dengan menggunakan Sound Level Meter. Rata-rata tingkat kebisingan di ruang 24 pada pukul 07.30-10.00 adalah 76,08 dB.

Tabel 4.5 Tingkat Kebisingan pada Pukul 10.10-12.40 Ruang 24 Gedung Mesin 3

Jam	Tingkat Kebisingan (dB)
10:10	78.4
10:30	81.1
10:45	78.9
11:00	69.4
11:15	72.2
11:30	74.6
11:45	88.2
12:00	81.8
12:15	69.3
12:30	70.1
12:40	73.6
Rata-rata	76.15

Tabel 4.5 di atas menunjukkan tingkat kebisingan yang terjadi di ruang 24 pada pukul 10.10 hingga pukul 12.40. Rentang waktu yang dipilih untuk mengukur kebisingan di ruang 24 tersebut adalah selama 15 menit. Hal ini dilakukan untuk menunjukkan fluktuasi tingkat kebisingan yang terjadi serta untuk memudahkan penulis dalam mengolah data dan pembaca dalam memahami data tingkat kebisingan yang terjadi. Data tingkat kebisingan yang diperoleh dalam tabel di atas diukur dengan menggunakan Sound Level Meter. Rata-rata tingkat kebisingan di ruang 24 pada pukul 10.10-16.40 adalah 82,24 dB.

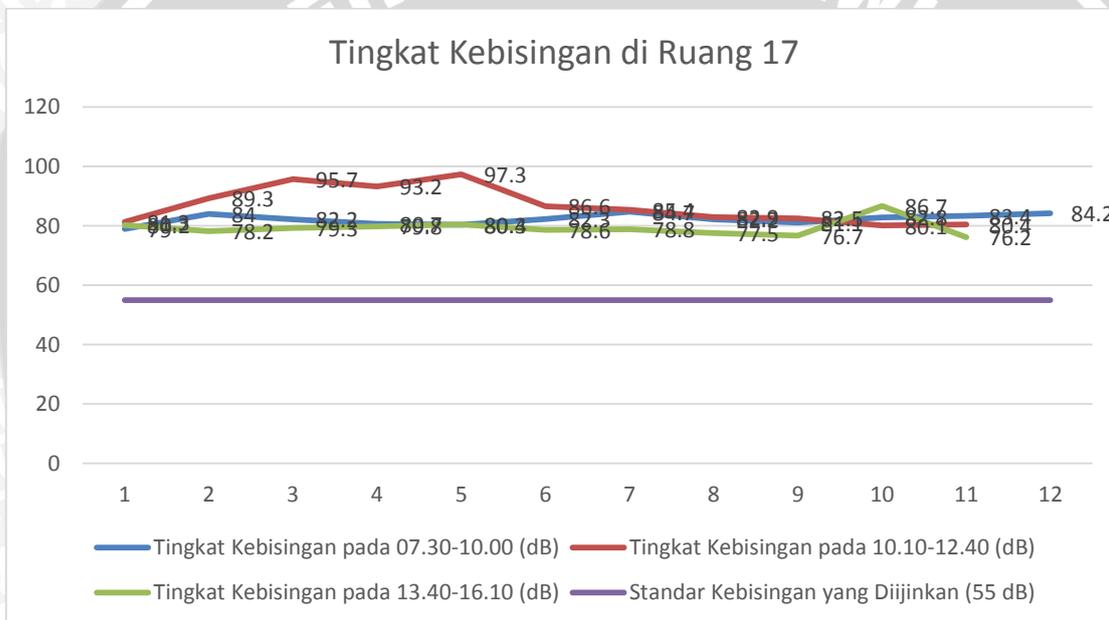
Tabel 4.6 Tingkat Kebisingan pada Pukul 13.40-16.10 Ruang 24 Gedung Mesin 3

Jam	Tingkat Kebisingan (dB)
13:40	72.8
14:00	74.8
14:15	81.5
14:30	79.5
14:45	75.4
15:00	76.5
15:15	74.9
15:30	76.8
15:45	73.6
16:00	75.6
16:10	68
Rata-rata	75.40

Tabel 4.6 di atas menunjukkan tingkat kebisingan yang terjadi di ruang 24 pada pukul 13.40 hingga pukul 16.10. Rentang waktu yang dipilih untuk mengukur kebisingan di

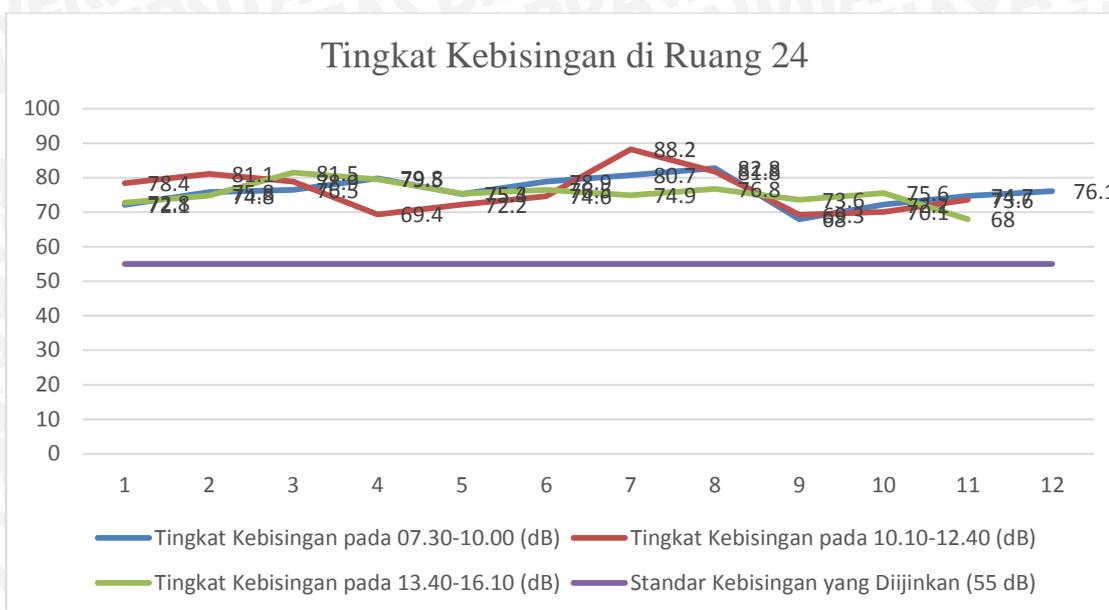
ruang 24 tersebut adalah selama 15 menit. Hal ini dilakukan untuk menunjukkan fluktuasi tingkat kebisingan yang terjadi serta untuk memudahkan penulis dalam mengolah data dan pembaca dalam memahami data tingkat kebisingan yang terjadi. Data tingkat kebisingan yang diperoleh dalam tabel di atas diukur dengan menggunakan Sound Level Meter. Rata-rata tingkat kebisingan di ruang 24 pada pukul 13.40-16.10 adalah 75,40 dB.

Ke enam tabel di atas menunjukkan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 gedung Mesin 3, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Brawijaya dari pukul 07.30 hingga pukul 16.10. Berikut adalah grafik perbandingan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 serta grafik perbandingan tingkat kebisingan pada periode waktu pukul 07.30-10.00, 10.10-12.40, dan pukul 13.40-16.10 yang diperoleh dari data pada tabel di atas.



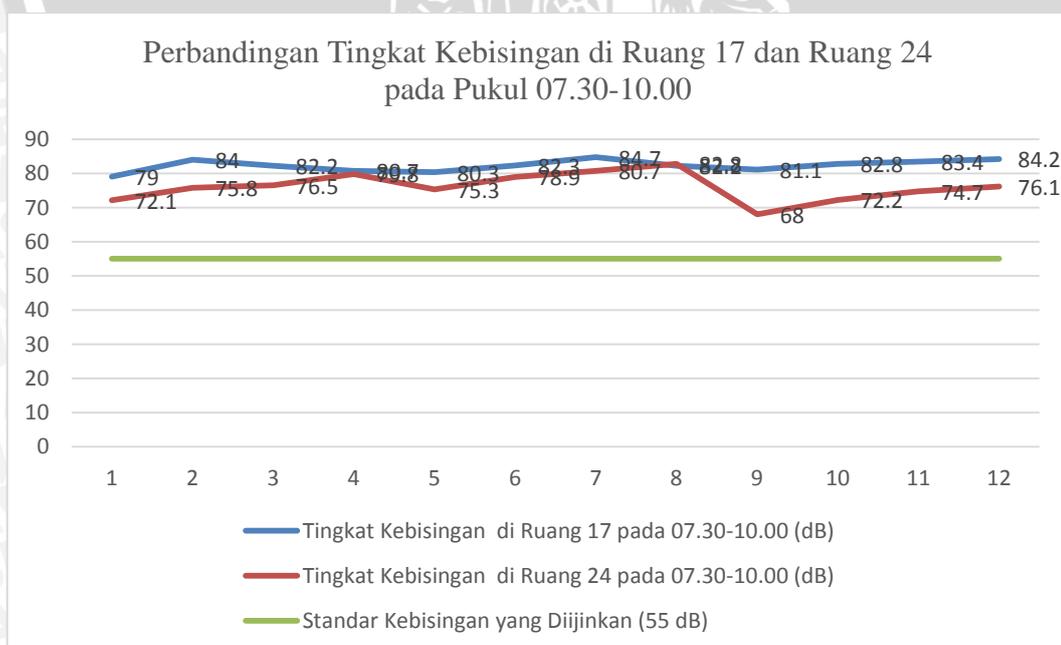
Gambar 4.6 Grafik Tingkat Kebisingan di Ruang 17 dari pukul 07.30 hingga pukul 16.10

Gambar 4.6 di atas menunjukkan grafik tingkat kebisingan di ruang 17 yang diperoleh dari data pengukuran tingkat kebisingan yang tertera pada tabel. Grafik tingkat kebisingan di ruang 17 di atas dibuat untuk membandingkan tingkat kebisingan di ruang 17 pada tiga rentang waktu yang berbeda, yaitu pada pukul 07.30-10.00, 10.10-13.40, dan pukul 13.40-16.10. Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa pada tiga rentang waktu yang berbeda tersebut terdapat fluktuasi tingkat kebisingan.



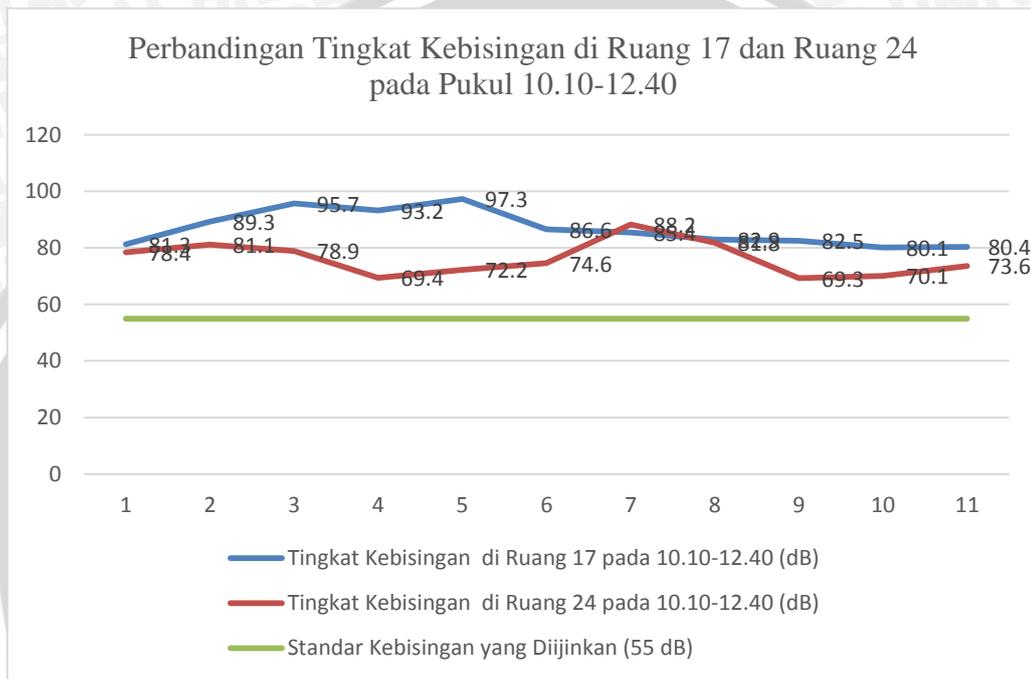
Gambar 4.7 Grafik Tingkat Kebisingan di Ruang 24 dari pukul 07.30 hingga pukul 16.10

Gambar 4.7 di atas menunjukkan grafik tingkat kebisingan di ruang 24 yang diperoleh dari data pengukuran tingkat kebisingan yang tertera pada tabel. Grafik tingkat kebisingan di ruang 24 di atas dibuat untuk membandingkan tingkat kebisingan di ruang 24 pada tiga rentang waktu yang berbeda, yaitu pada pukul 07.30-10.00, 10.10-13.40, dan pukul 13.40-16.10. Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa pada tiga rentang waktu yang berbeda tersebut terdapat fluktuasi tingkat kebisingan.



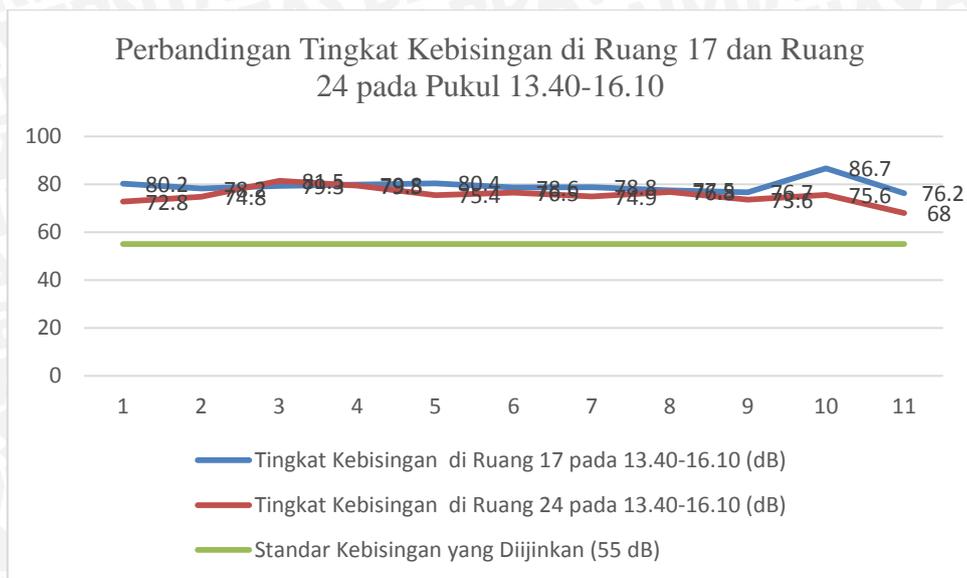
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Tingkat Kebisingan di Ruang 17 dan Ruang 24 pada pukul 07.30 hingga pukul 10.00

Gambar 4.8 di atas menunjukkan perbandingan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 07.30-10.00 yang diperoleh dari data pengukuran tingkat kebisingan yang tertera pada tabel. Grafik di atas dibuat untuk melihat fluktuasi dan perbandingan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 dalam waktu yang bersamaan. Dengan adanya perbandingan ini, diharapkan ada suatu alternatif untuk rekomendasi perbaikan dalam proses belajar di gedung Mesin 3.



Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Tingkat Kebisingan di Ruang 17 dan Ruang 24 pada pukul 10.10 hingga pukul 12.40

Gambar 4.9 di atas menunjukkan perbandingan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 10.10-12.40 yang diperoleh dari data pengukuran tingkat kebisingan yang tertera pada tabel. Grafik di atas dibuat untuk melihat fluktuasi dan perbandingan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 dalam waktu yang bersamaan. Dengan adanya perbandingan ini, diharapkan ada suatu alternatif untuk rekomendasi perbaikan dalam proses belajar di gedung Mesin 3.



Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Tingkat Kebisingan di Ruang 17 dan Ruang 24 pada pukul 13.40 hingga pukul 16.10

Gambar 4.10 di atas menunjukkan perbandingan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 13.40-16.10 yang diperoleh dari data pengukuran tingkat kebisingan yang tertera pada tabel. Grafik di atas dibuat untuk melihat fluktuasi dan perbandingan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 dalam waktu yang bersamaan. Dengan adanya perbandingan ini, diharapkan ada suatu alternatif untuk rekomendasi perbaikan dalam proses belajar di gedung Mesin 3.

Data tingkat kebisingan di atas yang diperoleh dari pengukuran dengan Sound Level Meter menunjukkan bahwa tingkat kebisingan di sekitar ruang 17 dan ruang 24 di gedung Mesin 3 Jurusan Mesin telah jauh melebihi ambang batas kebisingan yang diijinkan dalam proses belajar yaitu sebesar 55 dB. Selanjutnya, dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tingkat persepsi kenyamanan belajar serta tingkat performansi belajar mahasiswa. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara tingkat kebisingan lingkungan dengan tingkat persepsi kenyamanan dan tingkat performansi belajar mahasiswa.

4.2.4 Persepsi Tingkat Kenyamanan

Persepsi tingkat kenyamanan ini menyatakan tingkat kenyamanan mahasiswa dalam proses belajar pada waktu yang telah ditentukan dalam suatu tingkat kebisingan tertentu. Untuk mengukur persepsi kenyamanan ini digunakan worksheet yang diisi oleh partisipan selama berlangsungnya proses penelitian. Berikut adalah worksheet yang digunakan dalam penelitian.



Tabel 4.7 Worksheet Tingkat Persepsi Kenyamanan Listening

Waktu	Persepsi Kebisingan			
	1	2	3	4
07.30-10.00				
10.10-12.40				
13.40-16.10				

Tabel 4.8 Worksheet Tingkat Persepsi Kenyamanan Grammar

Waktu	Persepsi Kebisingan			
	1	2	3	4
07.30-10.00				
10.10-12.40				
13.40-16.10				

Keterangan:

- 1 : Kondisi ruangan sangat nyaman
- 2 : Kondisi ruangan nyaman
- 3 : Kondisi ruangan bising
- 4 : Kondisi ruangan sangat bising

Persepsi kenyamanan yang digunakan dalam worksheet di atas, di ukur dengan indikator masing-masing peserta. Dalam hal ini tidak di gunakan indikator tertentu yang bersifat *tangible* (terukur dengan jelas) dalam mengukur persepsi kenyamanan tersebut. Hal ini dilakukan agar hasil persepsi kenyamanan yang diperoleh sesuai dengan indikator pribadi masing-masing peserta.

Worksheet di atas digunakan sebagai pengganti kuesioner dalam penelitian. Selama berlangsungnya tes TOEFL peserta diharuskan untuk mengisi worksheet untuk mengetahui persepsi kenyamanan dalam belajar dalam paparan kebisingan tertentu. Setelah selesai dilakukan penelitian, proses selanjutnya yang dilakukan adalah merekap data persepsi kenyamanan. Dari hasil penelitian, dengan menggunakan worksheet yang tertera pada tabel di atas diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.9 Tingkat Persepsi Kenyamanan Soal Listening di Ruang 17

Jam	Persepsi Kenyamanan (Jumlah Orang)				Tingkat Kebisingan Rata-Rata
	1	2	3	4	
07.30-10.00	1		4	4	82.24
10.10-12.40	1		5	3	86.79
13.40-16.10	1	1	2	5	79.31



Tabel 4.9 di atas menunjukkan rekap data tingkat persepsi kenyamanan yang diperoleh dari penelitian untuk soal listening di ruang 17. Dari rekap data pada tabel di atas, menunjukkan bahwa pada pukul 07.30-10.00 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 82,24 terdapat 1 orang yang merasa kondisi ruangan sangat nyaman, 4 orang merasakan kondisi ruangan bising, dan 4 orang lainnya merasakan kondisi ruangan sangat bising. Pada pukul 10.10-12.40 dengan tingkat kebisingan sebesar 86,79 satu orang merasakan kondisi ruangan sangat nyaman, 5 orang merasakan kondisi ruangan bising, dan 3 orang lainnya merasakan kondisi ruangan sangat bising. Sementara pada pukul 13.40-16.10 dengan tingkat kebisingan sebesar 79,31 satu orang merasakan kondisi ruangan sangat nyaman, 1 orang merasakan kondisi ruangan nyaman, 2 orang merasakan kondisi ruangan bising, dan 5 orang lainnya merasakan kondisi ruangan sangat bising.

Tabel 4.10 Tingkat Persepsi Kenyamanan Soal Grammar di Ruang 17

Jam	Persepsi Kenyamanan (Jumlah Orang)				Tingkat Kebisingan Rata-Rata
	1	2	3	4	
07.30-10.00	2	1	6		82.24
10.10-12.40	1	3	2	3	86.79
13.40-16.10	1	4	4		79.31

Tabel 4.10 di atas menunjukkan rekap data tingkat persepsi kenyamanan yang diperoleh dari penelitian untuk soal grammar di ruang 17. Dari rekap data pada tabel di atas, menunjukkan bahwa pada pukul 07.30-10.00 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 82,24 terdapat 2 orang yang merasa kondisi ruangan sangat nyaman, 1 orang merasakan kondisi ruangan nyaman, dan 6 orang lainnya merasakan kondisi ruangan bising. Pada pukul 10.10-12.40 dengan tingkat kebisingan sebesar 86,79 satu orang merasakan kondisi ruangan sangat nyaman, 3 orang merasakan kondisi ruangan nyaman, 2 orang merasakan kondisi ruangan bising, dan 3 orang lainnya merasakan kondisi ruangan sangat bising. Sementara pada pukul 13.40-16.10 dengan tingkat kebisingan sebesar 79,31 satu orang merasakan kondisi ruangan sangat nyaman, 4 orang merasakan kondisi ruangan nyaman, dan 4 orang lainnya merasakan kondisi ruangan bising.

Tabel 4.11 Tingkat Persepsi Kenyamanan Soal Listening di Ruang 24

Jam	Persepsi Kenyamanan (Jumlah Orang)				Tingkat Kebisingan Rata-Rata
	1	2	3	4	
07.30-10.00	3	2	1	3	76.08
10.10-12.40		3	4	2	76.15
13.40-16.10		2	3	4	75.4

Tabel 4.11 di atas menunjukkan rekap data tingkat persepsi kenyamanan yang diperoleh dari penelitian untuk soal listening di ruang 24. Dari rekap data pada tabel di atas, menunjukkan bahwa pada pukul 07.30-10.00 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 76,08 terdapat 3 orang yang merasa kondisi ruangan sangat nyaman, 2 orang merasakan kondisi ruangan nyaman, 1 orang merasakan kondisi ruangan bising, dan 3 orang lainnya merasakan kondisi ruangan sangat bising. Pada pukul 10.10-12.40 dengan tingkat kebisingan sebesar 76,15 tiga orang merasakan kondisi ruangan nyaman, 4 orang merasakan kondisi ruangan bising, dan 2 orang lainnya merasakan kondisi ruangan sangat bising. Sementara pada pukul 13.40-16.10 dengan tingkat kebisingan sebesar 75,4 dua orang merasakan kondisi ruangan nyaman, 3 orang merasakan kondisi ruangan bising, dan 4 orang lainnya merasakan kondisi ruangan sangat bising.

Tabel 4.12 Tingkat Persepsi Kenyamanan Soal Grammar di Ruang 24

Jam	Persepsi Kenyamanan (Jumlah Orang)				Tingkat Kebisingan Rata-Rata
	1	2	3	4	
07.30-10.00	1	6	2		76.08
10.10-12.40	2	3	3	1	76.15
13.40-16.10	2	4		3	75.4

Tabel 4.12 di atas menunjukkan rekap data tingkat persepsi kenyamanan yang diperoleh dari penelitian untuk soal grammar di ruang 24. Dari rekap data pada tabel di atas, menunjukkan bahwa pada pukul 07.30-10.00 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 76,08 terdapat 1 orang yang merasa kondisi ruangan sangat nyaman, 6 orang merasakan kondisi ruangan nyaman, dan 2 orang lainnya merasakan kondisi ruangan sangat bising. Pada pukul 10.10-12.40 dengan tingkat kebisingan sebesar 76,15 dua orang merasakan kondisi ruangan sangat nyaman, 3 orang merasakan kondisi ruangan nyaman, 3 orang merasakan kondisi ruangan bising, dan 1 orang lainnya merasakan kondisi ruangan

sangat bising. Sementara pada pukul 13.40-16.10 dengan tingkat kebisingan sebesar 75,4 dua orang merasakan kondisi ruangan sangat nyaman, 4 orang merasakan kondisi ruangan nyaman, dan 3 orang lainnya merasakan kondisi ruangan sangat bising.

4.2.5 Performansi Belajar

Performansi belajar ini diukur dari performansi mahasiswa, yaitu hasil dari pengerjaan soal listening dan grammar di ruang 17 dan ruang 24 gedung Mesin 3, Jurusan Teknik Mesin pada pukul 07.30 hingga pukul 16.10. Soal grammar terdiri dari 15 soal, sementara soal listening terdiri dari 10 soal. Berikut hasil performansi belajar mahasiswa yang diperoleh dari penelitian:

Tabel 4.13 Hasil Performansi Listening di Ruang 17

Jam	Jumlah Kesalahan (Jumlah Orang)										Tingkat Kebisingan Rata-Rata	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
07.30-10.00				1	2	4	1	1				82,24
10.10-12.40		1		3	3	1	1					86,79
13.40-16.10		3		3	1	1	1					79,31

Tabel 4.13 di atas menunjukkan rekap data tingkat performansi belajar mahasiswa dalam paparan kebisingan tertentu. Tingkat performansi belajar ini diperoleh dari pengerjaan soal listening sebanyak 10 soal yang diberikan selama penelitian. Pada tabel di atas, terlihat pada pukul 07.30-10.00 dengan tingkat kebisingan sebesar 82,24 satu mahasiswa membuat 4 kesalahan dari 10 soal, 2 mahasiswa membuat 5 kesalahan dari 10 soal, 4 mahasiswa membuat 6 kesalahan dari 10 soal, 1 mahasiswa membuat 7 kesalahan dari 10 soal, dan 1 mahasiswa membuat 8 kesalahan dari 10 soal. Pada pukul 10.00-12.40 dengan tingkat kebisingan sebesar 86,79 satu mahasiswa membuat 2 kesalahan dari 10 soal, 3 mahasiswa membuat 4 kesalahan dari 10 soal, 3 mahasiswa membuat 5 kesalahan dari 10 soal, 1 mahasiswa membuat 6 kesalahan dari 10 soal, dan 1 mahasiswa membuat 7 kesalahan dari 10 soal. Sementara pada pukul 13.40-16.10 dengan tingkat kebisingan sebesar 79,31 dua mahasiswa membuat 2 kesalahan dari 10 soal, 3 mahasiswa membuat 4 kesalahan dari 10 soal, 1 mahasiswa membuat 5 kesalahan dari 10 soal, 1 mahasiswa membuat 6 kesalahan dari 10 soal, dan 1 mahasiswa membuat 7 kesalahan dari 10 soal.

Tabel 4.14 Hasil Performansi Grammar di Ruang 17

Jam	Jumlah Kesalahan (Jumlah Orang)															Tingkat Kebisingan Rata-Rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
07.30-10.00	1			1			2		1	1	2					82.24
10.10-12.40					2	1	2	2	1	1						86.79
13.40-16.10			2			2	1	2	1							79.31

Tabel 4.14 di atas menunjukkan rekap data tingkat performansi belajar mahasiswa dalam paparan kebisingan tertentu. Tingkat performansi belajar ini diperoleh dari pengerjaan soal grammar sebanyak 15 soal yang diberikan selama penelitian. Pada tabel di atas, terlihat pada pukul 07.30-10.00 dengan tingkat kebisingan sebesar 82,24 satu mahasiswa membuat 1 kesalahan dari 15 soal, 1 mahasiswa membuat 4 kesalahan dari 15 soal, 2 mahasiswa membuat 7 kesalahan dari 15 soal, 1 mahasiswa membuat 9 kesalahan dari 15 soal, 1 mahasiswa membuat 10 kesalahan dari 15 soal, dan 2 mahasiswa membuat 11 kesalahan dari 15 soal. Pada pukul 10.10-12.40 dengan tingkat kebisingan sebesar 86,79 dua mahasiswa membuat 5 kesalahan dari 15 soal, 1 mahasiswa membuat 6 kesalahan dari 15 soal, 2 mahasiswa membuat 7 kesalahan dari 15 soal, 2 mahasiswa membuat 8 kesalahan dari 15 soal, 1 mahasiswa membuat 9 kesalahan dari 15 soal, dan 1 mahasiswa membuat 10 kesalahan dari 15 soal. Sementara pada pukul 13.40-16.10 dengan tingkat kebisingan sebesar 79,31 2 mahasiswa membuat 3 kesalahan dari 15 soal, 2 mahasiswa membuat 6 kesalahan dari 15 soal, 1 mahasiswa membuat 7 kesalahan dari 15 soal, 2 mahasiswa membuat 8 kesalahan dari 15 soal, dan 1 mahasiswa membuat 9 kesalahan dari 15 soal.

Tabel 4.15 Hasil Performansi Listening di Ruang 24

Jam	Jumlah Kesalahan (Jumlah Orang)										Tingkat Kebisingan Rata-Rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
07.30-10.00				3	2	2		2			76,08
10.10-12.40	1	2	2	3		1					76,15
13.40-16.10		1		2	1	2	2		1		75,40

Tabel 4.15 di atas menunjukkan rekap data tingkat performansi belajar mahasiswa dalam paparan kebisingan tertentu. Tingkat performansi belajar ini diperoleh dari pengerjaan soal listening sebanyak 10 soal yang diberikan selama penelitian. Pada tabel di atas, terlihat pada pukul 07.30-10.00 dengan tingkat kebisingan sebesar 76,08 tiga mahasiswa membuat 4 kesalahan dari 10 soal, 2 mahasiswa membuat 5 kesalahan dari 10 soal, 2 mahasiswa membuat 6 kesalahan dari 10 soal, dan 2 mahasiswa membuat 8 kesalahan dari 10 soal. Pada pukul 10.10-12.40 dengan tingkat

kebisingan sebesar 76,15 satu mahasiswa membuat 1 kesalahan dari 10 soal, 2 mahasiswa membuat 2 kesalahan dari 10 soal, 2 mahasiswa membuat 3 kesalahan dari 10 soal, 3 mahasiswa membuat 4 kesalahan dari 10 soal, dan 1 mahasiswa membuat 6 kesalahan dari 10 soal. Sementara pada pukul 13.40-16.10 dengan tingkat kebisingan sebesar 75,40 satu mahasiswa membuat 2 kesalahan dari 10 soal, 2 mahasiswa membuat 4 kesalahan dari 10 soal, 1 mahasiswa membuat 5 kesalahan dari 10 soal, 2 mahasiswa membuat 6 kesalahan dari 10 soal, 2 mahasiswa membuat 7 kesalahan dari 10 soal, dan 1 mahasiswa membuat 9 kesalahan dari 10 soal.

Tabel 4.16 Hasil Performansi Grammar di Ruang 24

Jam	Jumlah Kesalahan (Jumlah Orang)															Tingkat Kebisingan Rata-Rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
07.30-10.00			1	2		1			2	2	1					76.08
10.10-12.40							2	1	2	2	1	1				76.15
13.40-16.10				2	1	2	1	1	2							75.4

Tabel 4.14 di atas menunjukkan rekap data tingkat performansi belajar mahasiswa dalam paparan kebisingan tertentu. Tingkat performansi belajar ini diperoleh dari pengerjaan soal grammar sebanyak 15 soal yang diberikan selama penelitian. Pada tabel di atas, terlihat pada pukul 07.30-10.00 dengan tingkat kebisingan sebesar 76,08 satu mahasiswa membuat 3 kesalahan dari 15 soal, 2 mahasiswa membuat 4 kesalahan dari 15 soal, 1 mahasiswa membuat 6 kesalahan dari 15 soal, 2 mahasiswa membuat 9 kesalahan dari 15 soal, 2 mahasiswa membuat 10 kesalahan dari 15 soal, dan 1 mahasiswa membuat 11 kesalahan dari 15 soal. Pada pukul 10.10-12.40 dengan tingkat kebisingan sebesar 76,15 dua mahasiswa membuat 7 kesalahan dari 15 soal, 1 mahasiswa membuat 8 kesalahan dari 15 soal, 2 mahasiswa membuat 9 kesalahan dari 15 soal, 2 mahasiswa membuat 10 kesalahan dari 15 soal, 1 mahasiswa membuat 11 kesalahan dari 15 soal, dan 1 mahasiswa membuat 12 kesalahan dari 15 soal. Sementara pada pukul 13.40-16.10 dengan tingkat kebisingan sebesar 75,4 dua mahasiswa membuat 4 kesalahan dari 15 soal, 1 mahasiswa membuat 5 kesalahan dari 15 soal, 2 mahasiswa membuat 6 kesalahan dari 15 soal, 1 mahasiswa membuat 7 kesalahan dari 15 soal, 1 mahasiswa membuat 8 kesalahan dari 15 soal, dan 2 mahasiswa membuat 9 kesalahan dari 15 soal.

4.3 Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performansi belajar mahasiswa pada suatu tingkat kebisingan tertentu, serta untuk mengetahui perbandingan performa mahasiswa di ruang kelas lantai 1 (ruang 17) dan ruang kelas lantai 2 (ruang 24). Perbandingan performa di dua lantai gedung Mesin 3 ini bertujuan untuk mengetahui alternatif yang lebih baik untuk kenyamanan belajar mahasiswa yang diharapkan akan

berdampak pada kenaikan performa belajar mahasiswa. Berikut adalah pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini

4.3.1 Perbandingan Tingkat Kebisingan

Untuk membandingkan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 maka dilakukan paired sample t-test. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah benar terdapat perbedaan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada rentang waktu yang telah ditentukan. Berikut perbandingan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada saat dilakukan proses listening dan grammar pada rentang waktu yang telah ditentukan:

Tabel 4.17 Tabel Perbandingan Tingkat Kebisingan saat Listening dan Grammar di Ruang 17 dan Ruang 24 pada Pukul 07.30-10.00

Tingkat Kebisingan di Ruang 17 pada 07.30-10.00 (dB)	Tingkat Kebisingan di Ruang 24 pada 07.30-10.00 (dB)
79	72.1
84	75.8
82.2	76.5
80.7	79.8
80.3	75.3
82.3	78.9
84.7	80.7
82.2	82.8
81.1	68
82.8	72.2
83.4	74.7
84.2	76.1

Tabel 4.17 di atas menunjukkan perbandingan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 07.30-10.00 dalam rentang waktu 15 menit. Pada tabel di atas terlihat bahwa memang terdapat perbedaan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24. Namun demikian, untuk mengetahui apakah benar memang terdapat perbedaan tetap perlu dilakukan uji untuk mengetahuinya. Selanjutnya dilakukan perbandingan untuk membandingkan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24. Untuk menguji adanya perbedaan tingkat kebisingan, maka digunakan *paired t-test* dengan hipotesis:

H_0 : Tingkat kebisingan di ruang 17 sama (tidak ada perbedaan) dengan tingkat kebisingan di ruang 24

H_1 : Tingkat kebisingan di ruang 17 memiliki perbedaan dengan tingkat kebisingan di ruang 24

Kemudian dilakukan *paired t-test* dengan menggunakan SPSS dengan hasil yang tertera pada lampiran. Dari hasil pengujian data dengan menggunakan SPSS, terlihat hasil nilai sig sebesar 0.000. Sesuai dengan aturan *paired t-test*, bahwa jika nilai sig (0.000) <

nilai α (0.05) maka H_0 ditolak. Dapat di ambil kesimpulan bahwa ada perbedaan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada pengerjaan soal listening dan grammar pada pukul 07.30-10.10.

Tabel 4.18 Tabel Perbandingan Tingkat Kebisingan saat Listening dan Grammar di Ruang 17 dan Ruang 24 pada Pukul 10.10-12.40

Tingkat Kebisingan di Ruang 17 pada 10.10-12.40 (dB)	Tingkat Kebisingan di Ruang 24 pada 10.10-12.40 (dB)
81.3	78.4
89.3	81.1
95.7	78.9
93.2	69.4
97.3	72.2
86.6	74.6
85.4	88.2
82.9	81.8
82.5	69.3
80.1	70.1
80.4	73.6

Tabel 4.18 di atas menunjukkan perbandingan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 10.10-12.40 dalam rentang waktu 15 menit. Pada tabel di atas terlihat bahwa memang terdapat perbedaan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24. Namun demikian, untuk mengetahui apakah benar memang terdapat perbedaan tetap perlu dilakukan uji untuk mengetahuinya. Selanjutnya dilakukan perbandingan untuk membandingkan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24. Untuk menguji adanya perbedaan tingkat kebisingan, maka digunakan *paired t-test* dengan hipotesis:

H_0 : Tingkat kebisingan di ruang 17 sama (tidak ada perbedaan) dengan tingkat kebisingan di ruang 24

H_1 : Tingkat kebisingan di ruang 17 memiliki perbedaan dengan tingkat kebisingan di ruang 24

Kemudian dilakukan *paired t-test* dengan menggunakan SPSS dengan hasil yang tertera pada lampiran. Dari hasil pengujian data dengan menggunakan SPSS, terlihat hasil nilai sig sebesar 0.003. Sesuai dengan aturan *paired t-test*, bahwa jika nilai sig (0.003) < nilai α (0.05) maka H_0 ditolak. Dapat di ambil kesimpulan bahwa ada perbedaan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada pengerjaan soal listening dan grammar pada pukul 10.10-12.40.

Tabel 4.19 Tabel Perbandingan Tingkat Kebisingan saat Listening dan Grammar di Ruang 17 dan Ruang 24 pada Pukul 13.40-16.10

Tingkat Kebisingan di Ruang 17 pada 13.40-16.10 (dB)	Tingkat Kebisingan di Ruang 24 pada 13.40-16.10 (dB)
80.2	72.8
78.2	74.8

79.3	81.5
79.8	79.5
80.4	75.4
78.6	76.5
78.8	74.9
77.5	76.8
76.7	73.6
86.7	75.6
76.2	68

Tabel 4.19 di atas menunjukkan perbandingan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 13.40-16.10 dalam rentang waktu 15 menit. Pada tabel di atas terlihat bahwa memang terdapat perbedaan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24. Namun demikian, untuk mengetahui apakah benar memang terdapat perbedaan tetap perlu dilakukan uji untuk mengetahuinya. Selanjutnya dilakukan perbandingan untuk membandingkan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24. Untuk menguji adanya perbedaan tingkat kebisingan, maka digunakan *paired t-test* dengan hipotesis:

H_0 : Tingkat kebisingan di ruang 17 sama (tidak ada perbedaan) dengan tingkat kebisingan di ruang 24

H_1 : Tingkat kebisingan di ruang 17 memiliki perbedaan dengan tingkat kebisingan di ruang 24

Kemudian dilakukan *paired t-test* dengan menggunakan SPSS dengan hasil seperti yang tertera pada lampiran. Dari hasil pengujian SPSS, terlihat hasil nilai sig sebesar 0.007. Sesuai dengan aturan *paired t-test*, bahwa jika nilai sig (0.007) < nilai α (0.05) maka H_0 ditolak. Dapat di ambil kesimpulan bahwa ada perbedaan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada pengerjaan soal listening dan grammar pada pukul 13.40-16.10. Setelah dilakukan perbandingan dan pengujian data di atas, dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 dalam tiga rentang waktu yang berbeda.

4.3.2 Persepsi Tingkat Kenyamanan

Persepsi tingkat kenyamanan yang diperoleh dari hasil penelitian pada subbab 4.2.2 di atas selanjutnya di olah untuk mengetahui tingkat persepsi kenyamanan mahasiswa dalam bentuk persentase. Hasil yang diperoleh selanjutnya akan di bandingkan untuk mengetahui perbedaan persepsi kenyamanan mahasiswa di ruang 17 dan ruang 24 pada suatu tingkat kebisingan tertentu. Persentase tingkat kenyamanan ini di bedakan menjadi 3 menurut 3 rentang waktu yaitu mulai pukul 07.30-10.00, pukul 10.10-12.40, hingga pukul 13.40-16.10.

Perhitungan persentase peserta diperoleh dari: $\frac{\text{Jumlah Peserta yang memilih Persepsi}}{\text{Jumlah Total Peserta}} \times 100$

Berikut salah satu contoh perhitungan untuk tingkat persentase peserta yang selanjutnya dilakukan replikasi dengan metode perhitungan yang sama dengan menggunakan angka yang berbeda:

$$\frac{1}{9} \times 100\% = 11.11$$

Tabel 4.20 Tabel Persentase Tingkat Kenyamanan Mahasiswa Pada Pengerjaan Listening di Ruang 17 pada pukul 07.30-10.00

Tingkat Kenyamanan	Persentase Peserta	Tingkat Kebisingan Rata-Rata
1	11.11	82.24
2	0.00	
3	44.44	
4	44.44	

Tabel 4.20 di atas menunjukkan perhitungan persentase peserta dengan tingkat kenyamanan tertentu pada paparan kebisingan tertentu. Perhitungan persentase ini diperoleh dengan menggunakan rumus perhitungan yang tertera di atas. Pada pengerjaan soal listening di ruang 17 pada pukul 07.30-10.00 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 82,24 terdapat 11,11% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 1, 0% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 2, 44,44% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 3, dan 44,44% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 4.

Tabel 4.21 Tabel Persentase Tingkat Kenyamanan Mahasiswa Pada Pengerjaan Listening di Ruang 24 pada pukul 07.30-10.00

Tingkat Kenyamanan	Persentase Peserta	Tingkat Kebisingan Rata-Rata
1	33.33	76.08
2	22.22	
3	11.11	
4	33.33	

Tabel 4.21 di atas menunjukkan perhitungan persentase peserta dengan tingkat kenyamanan tertentu pada paparan kebisingan tertentu. Perhitungan persentase ini diperoleh dengan menggunakan rumus perhitungan yang tertera di atas. Pada pengerjaan soal listening di ruang 24 pada pukul 07.30-10.00 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 76,08 terdapat 33,33% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 1, 22,22% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 2, 11,11% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 3, dan 33,33% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 4.

Tabel 4.22 Tabel Persentase Tingkat Kenyamanan Mahasiswa Pada Pengerjaan Listening di Ruang 17 pada pukul 10.10-12.40

Tingkat Kenyamanan	Persentase Peserta	Tingkat Kebisingan Rata-Rata
1	11.11	86.79
2	0.00	
3	55.56	
4	33.33	

Tabel 4.22 di atas menunjukkan perhitungan persentase peserta dengan tingkat kenyamanan tertentu pada paparan kebisingan tertentu. Perhitungan persentase ini diperoleh dengan menggunakan rumus perhitungan yang tertera di atas. Pada pengerjaan soal listening di ruang 17 pada pukul 10.10-12.40 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 86,79 terdapat 11,11% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 1, 0% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 2, 55,56% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 3, dan 33,33% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 4.

Tabel 4.23 Tabel Persentase Tingkat Kenyamanan Mahasiswa Pada Pengerjaan Listening di Ruang 24 pada pukul 10.10-12.40

Tingkat Kenyamanan	Persentase Peserta	Tingkat Kebisingan Rata-Rata
1	0.00	76.15
2	33.33	
3	44.44	
4	22.22	

Tabel 4.23 di atas menunjukkan perhitungan persentase peserta dengan tingkat kenyamanan tertentu pada paparan kebisingan tertentu. Perhitungan persentase ini diperoleh dengan menggunakan rumus perhitungan yang tertera di atas. Pada pengerjaan soal listening di ruang 24 pada pukul 10.10-12.40 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 76,15 terdapat 0% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 1, 33,33% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 2, 44,44% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 3, dan 22,22% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 4.

Tabel 4.24 Tabel Persentase Tingkat Kenyamanan Mahasiswa Pada Pengerjaan Listening di Ruang 17 pada pukul 13.40-16.10

Tingkat Kenyamanan	Persentase Peserta	Tingkat Kebisingan Rata-Rata
1	11.11	79.31
2	11.11	
3	22.22	
4	55.56	

Tabel 4.24 di atas menunjukkan perhitungan persentase peserta dengan tingkat kenyamanan tertentu pada paparan kebisingan tertentu. Perhitungan persentase ini diperoleh dengan menggunakan rumus perhitungan yang tertera di atas. Pada pengerjaan soal listening di ruang 17 pada pukul 13.40-16.10 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 79,31 terdapat 11,11% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 1, 11,11% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 2, 22,22% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 3, dan 55,56% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 4.

Tabel 4.25 Tabel Persentase Tingkat Kenyamanan Mahasiswa Pada Pengerjaan Listening di Ruang 24 pada pukul 13.40-16.10

Tingkat Kenyamanan	Persentase Peserta	Tingkat Kebisingan Rata-Rata
1	0.00	75.4
2	22.22	
3	33.33	
4	44.44	

Tabel 4.25 di atas menunjukkan perhitungan persentase peserta dengan tingkat kenyamanan tertentu pada paparan kebisingan tertentu. Perhitungan persentase ini diperoleh dengan menggunakan rumus perhitungan yang tertera di atas. Pada pengerjaan soal listening di ruang 24 pada pukul 13.40-16.10 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 75,4 terdapat 0% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 1, 22,22% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 2, 33,33% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 3, dan 44,44% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 4.

Tabel 4.26 Tabel Persentase Tingkat Kenyamanan Mahasiswa Pada Pengerjaan Grammar di Ruang 17 pada pukul 07.30-10.00

Tingkat Kenyamanan	Persentase Peserta
1	22.22
2	11.11
3	66.67
4	0.00

Tabel 4.26 di atas menunjukkan perhitungan persentase peserta dengan tingkat kenyamanan tertentu pada paparan kebisingan tertentu. Perhitungan persentase ini diperoleh dengan menggunakan rumus perhitungan yang tertera di atas. Pada pengerjaan soal grammar di ruang 17 pada pukul 07.30-10.00 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 82,24 terdapat 22,22% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 1, 11,11% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 2, 66,67% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 3, dan 0% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 4.

Tabel 4.27 Tabel Persentase Tingkat Kenyamanan Mahasiswa Pada Pengerjaan Grammar di Ruang 24 pada pukul 07.30-10.00

Tingkat Kenyamanan	Persentase Peserta
1	11.11
2	66.67
3	22.22
4	0.00

Tabel 4.27 di atas menunjukkan perhitungan persentase peserta dengan tingkat kenyamanan tertentu pada paparan kebisingan tertentu. Perhitungan persentase ini diperoleh dengan menggunakan rumus perhitungan yang tertera di atas. Pada pengerjaan soal grammar di ruang 24 pada pukul 07.30-10.00 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 76,08 terdapat 11,11% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 1, 66,67% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 2, 22,22% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 3, dan 0% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 4.

Tabel 4.28 Tabel Persentase Tingkat Kenyamanan Mahasiswa Pada Pengerjaan Grammar di Ruang 17 pada pukul 10.10-12.40

Tingkat Kenyamanan	Persentase Peserta
1	11.11
2	33.33
3	22.22
4	33.33

Tabel 4.28 di atas menunjukkan perhitungan persentase peserta dengan tingkat kenyamanan tertentu pada paparan kebisingan tertentu. Perhitungan persentase ini diperoleh dengan menggunakan rumus perhitungan yang tertera di atas. Pada pengerjaan soal grammar di ruang 17 pada pukul 10.10-12.40 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 86,79 terdapat 11,11% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 1, 33,33% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 2, 22,22% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 3, dan 33,33% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 4.

Tabel 4.29 Tabel Persentase Tingkat Kenyamanan Mahasiswa Pada Pengerjaan Grammar di Ruang 24 pada pukul 10.10-12.40

Tingkat Kenyamanan	Persentase Peserta
1	22.22
2	33.33
3	33.33
4	11.11

Tabel 4.29 di atas menunjukkan perhitungan persentase peserta dengan tingkat kenyamanan tertentu pada paparan kebisingan tertentu. Perhitungan persentase ini diperoleh dengan menggunakan rumus perhitungan yang tertera di atas. Pada pengerjaan soal grammar di ruang 24 pada pukul 10.10-12.40 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 76,15 terdapat 22,22% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 1, 33,33% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 2, 33,33% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 3, dan 11,11% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 4.

Tabel 4.30 Tabel Persentase Tingkat Kenyamanan Mahasiswa Pada Pengerjaan Grammar di Ruang 17 pada pukul 13.40-16.10

Tingkat Kenyamanan	Persentase Peserta
1	11.11
2	44.44
3	44.44
4	0.00

Tabel 4.30 di atas menunjukkan perhitungan persentase peserta dengan tingkat kenyamanan tertentu pada paparan kebisingan tertentu. Perhitungan persentase ini diperoleh dengan menggunakan rumus perhitungan yang tertera di atas. Pada pengerjaan soal grammar di ruang 17 pada pukul 13.40-16.10 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 79,31 terdapat 11,11% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 1, 44,44% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 2, 44,44% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 3, dan 0% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 4.

Tabel 4.31 Tabel Persentase Tingkat Kenyamanan Mahasiswa Pada Pengerjaan Grammar di Ruang 24 pada pukul 13.40-16.10

Tingkat Kenyamanan	Persentase Peserta
1	22.22
2	44.44
3	0.00
4	33.33

Tabel 4.31 di atas menunjukkan perhitungan persentase peserta dengan tingkat kenyamanan tertentu pada paparan kebisingan tertentu. Perhitungan persentase ini diperoleh dengan menggunakan rumus perhitungan yang tertera di atas. Pada pengerjaan soal grammar di ruang 24 pada pukul 13.40-16.10 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 75,4 terdapat 22,22% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 1, 44,44% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 2, 0% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 3, dan 33,33% mahasiswa yang memilih tingkat persepsi 4.

Dari pengolahan data tingkat persepsi kenyamanan di atas, dapat di tarik kesimpulan bahwa terdapat variasi tingkat persepsi kenyamanan terhadap tingkat kebisingan. Hal ini dipengaruhi oleh banyak hal, seperti modalitas responden, tingkat IQ (Intelligence Quotient), kebiasaan responden terhadap kebisingan, dan sebagainya. Tingkat persepsi kenyamanan ini memang tidak menggunakan suatu indikator pengukuran yang baku sehingga hasil yang didapatkan merupakan hasil yang bersifat subjektif.

4.3.3 Performansi Belajar

Performansi yang diperoleh dari hasil penelitian pada subbab 4.2.3 di atas selanjutnya di olah untuk mengetahui performansi mahasiswa dalam bentuk persentase. Hasil yang diperoleh selanjutnya akan di bandingkan untuk mengetahui perbedaan hasil performansi belajar mahasiswa di ruang 17 dan ruang 24 pada suatu tingkat kebisingan tertentu. Persentase tingkat kenyamanan ini di bedakan menjadi 3 menurut 3 rentang waktu yaitu mulai pukul 07.30-10.10, pukul 10.10-12.40, hingga pukul 13.40-16.10.

Performansi diperoleh dari rumus:

$$\frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{\text{Total jumlah soal}} \times 100$$

Persentase peserta diperoleh dari rumus:

$$\frac{\text{Jumlah peserta dengan performansi tertentu}}{\text{Jumlah peserta total}} \times 100$$

Berikut salah satu contoh perhitungan untuk tingkat performansi yang selanjutnya dilakukan replikasi dengan metode perhitungan yang sama dengan menggunakan angka yang berbeda:

$$\frac{6}{10} \times 100 = 60$$

Berikut salah satu contoh perhitungan untuk persentase peserta yang selanjutnya dilakukan replikasi dengan metode perhitungan yang sama dengan menggunakan angka yang berbeda:

$$\frac{1}{9} \times 100 = 11.11$$

Tabel 4.32 Persentase Performansi Listening di Ruang 17 pada pukul 07.30-10.00

Jumlah Jawaban Benar	Jumlah Peserta	Performa (%)	Persentase Peserta (%)
6	1	60	11.11
5	2	50	22.22
4	4	40	44.44
3	1	30	11.11
2	1	20	11.11

Tabel 4.32 di atas menunjukkan hasil perhitungan persentase performa belajar dan persentase peserta yang diperoleh dari perhitungan berdasarkan rumus yang tertera di atas. Perhitungan ini dilakukan untuk memudahkan pembacaan data dan perbandingan antara performa peserta dengan persentasenya. Dari hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa persentase performansi listening di ruang 17 pada pukul 07.30-10.00 adalah sebesar 60% untuk 11,11% peserta, performa 50% untuk 22,22% peserta, performa 40% untuk 44,44% peserta, performa 30% untuk 11,11% peserta, dan performa 20% untuk 11,11% peserta.

Tabel 4.33 Persentase Performansi Listening di Ruang 24 pada pukul 07.30-10.00

Jumlah Jawaban Benar	Jumlah Peserta	Performa (%)	Persentase Peserta (%)
6	3	60	33.33
5	2	50	22.22
4	2	40	22.22
2	2	20	22.22

Tabel 4.33 di atas menunjukkan hasil perhitungan persentase performa belajar dan persentase peserta yang diperoleh dari perhitungan berdasarkan rumus yang tertera di atas. Perhitungan ini dilakukan untuk memudahkan pembacaan data dan perbandingan antara performa peserta dengan persentasenya. Dari hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa persentase performansi listening di ruang 24 pada pukul 07.30-10.00 adalah sebesar 60% untuk 33,33% peserta, performa 50% untuk 22,22% peserta, performa 40% untuk 44,44% peserta, dan performa 20% untuk 22,22% peserta.

Tabel 4.34 Persentase Performansi Listening di Ruang 17 pada pukul 10.10-12.40

Jumlah Jawaban Benar	Jumlah Peserta	Performa (%)	Persentase Peserta (%)
8	1	80	11.11
6	3	60	33.33
4	1	40	11.11
3	1	30	11.11

Tabel 4.34 di atas menunjukkan hasil perhitungan persentase performa belajar dan persentase peserta yang diperoleh dari perhitungan berdasarkan rumus yang tertera di atas. Perhitungan ini dilakukan untuk memudahkan pembacaan data dan perbandingan antara performa peserta dengan persentasenya. Dari hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa persentase performansi listening di ruang 17 pada pukul 10.10-12.40 adalah sebesar 80% untuk 11,11% peserta, performa 60% untuk 33,33% peserta, performa 40% untuk 11,11% peserta, dan performa 30% untuk 11,11% peserta.

Tabel 4.35 Persentase Performansi Listening di Ruang 24 pada pukul 10.10-12.40

Jumlah Jawaban Benar	Jumlah Peserta	Performa (%)	Persentase Peserta (%)
9	1	90	11.11
8	2	80	22.22
7	2	70	22.22
6	3	60	33.33
4	1	40	11.11

Tabel 4.35 di atas menunjukkan hasil perhitungan persentase performa belajar dan persentase peserta yang diperoleh dari perhitungan berdasarkan rumus yang tertera di atas. Perhitungan ini dilakukan untuk memudahkan pembacaan data dan perbandingan antara performa peserta dengan persentasenya. Dari hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa persentase performansi listening di ruang 24 pada pukul 10.10-12.40 adalah sebesar 90% untuk 11,11% peserta, performa 80% untuk 22,22% peserta, performa 70% untuk 22,22% peserta, performa 60% untuk 33,33% peserta, dan performa 40% untuk 11,11% peserta.

Tabel 4.36 Persentase Performansi Listening di Ruang 17 pada pukul 13.40-16.10

Jumlah Jawaban Benar	Jumlah Peserta	Performa (%)	Persentase Peserta (%)
8	3	80	33.33
6	3	60	33.33
5	1	50	11.11
4	1	40	11.11

Tabel 4.36 di atas menunjukkan hasil perhitungan persentase performa belajar dan persentase peserta yang diperoleh dari perhitungan berdasarkan rumus yang tertera di atas. Perhitungan ini dilakukan untuk memudahkan pembacaan data dan perbandingan antara performa peserta dengan persentasenya. Dari hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa persentase performansi listening di ruang 17 pada pukul 13.40-16.10 adalah sebesar 80% untuk 33,33% peserta, performa 60% untuk 33,33% peserta, performa 50% untuk 11,11% peserta, dan performa 40% untuk 11,11% peserta.

Tabel 4.37 Persentase Performansi Listening di Ruang 24 pada pukul 13.40-16.10

Jumlah Jawaban Benar	Jumlah Peserta	Performa (%)	Persentase Peserta (%)
8	1	80	11.11
6	2	60	22.22
5	1	50	11.11
4	2	40	22.22
3	2	30	22.22
1	1	10	11.11

Tabel 4.37 di atas menunjukkan hasil perhitungan persentase performa belajar dan persentase peserta yang diperoleh dari perhitungan berdasarkan rumus yang tertera di atas. Perhitungan ini dilakukan untuk memudahkan pembacaan data dan perbandingan antara performa peserta dengan persentasenya. Dari hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa persentase performansi listening di ruang 24 pada pukul 13.40-16.10 adalah sebesar 80% untuk 11,11% peserta, performa 60% untuk 22,22% peserta, performa 50% untuk 11,11% peserta, performa 40% untuk 22,22% peserta, performa 30% untuk 22,22% peserta dan performa 10% untuk 11,11% peserta.

Tabel 4.38 Persentase Performansi Grammar di Ruang 17 pada pukul 07.30-10.00

Jumlah Jawaban Benar	Jumlah Peserta	Performa (%)	Persentase Peserta (%)
14	1	93.33	11.11
11	1	73.33	11.11
8	2	53.33	22.22
6	1	40.00	11.11
5	1	33.33	11.11
4	2	26.67	22.22

Tabel 4.38 di atas menunjukkan hasil perhitungan persentase performa belajar dan persentase peserta yang diperoleh dari perhitungan berdasarkan rumus yang tertera di atas. Perhitungan ini dilakukan untuk memudahkan pembacaan data dan perbandingan antara performa peserta dengan persentasenya. Dari hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa persentase performansi grammar di ruang 17 pada pukul 07.30-10.00 adalah sebesar 93,33% untuk 11,11% peserta, performa 73,33% untuk 11,11% peserta, performa 53,33% untuk 22,22% peserta, performa 40% untuk 11,11% peserta, performa 33,33% untuk 11,11% peserta dan performa 26,67% untuk 22,22% peserta.

Tabel 4.39 Persentase Performansi Grammar di Ruang 24 pada pukul 07.30-10.00

Jumlah Jawaban Benar	Jumlah Peserta	Performa (%)	Persentase Peserta (%)
12	1	80.00	11.11
11	2	73.33	22.22
9	1	60.00	11.11
6	2	40.00	22.22
5	2	33.33	22.22
4	1	26.67	11.11

Tabel 4.39 di atas menunjukkan hasil perhitungan persentase performa belajar dan persentase peserta yang diperoleh dari perhitungan berdasarkan rumus yang tertera di atas. Perhitungan ini dilakukan untuk memudahkan pembacaan data dan perbandingan antara performa peserta dengan persentasenya. Dari hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa persentase performansi grammar di ruang 24 pada pukul 07.30-10.00 adalah sebesar 80% untuk 11,11% peserta, performa 73,33% untuk 22,22% peserta, performa 60% untuk 11,11% peserta, performa 40% untuk 22,22% peserta, performa 33,33% untuk 22,22% peserta dan performa 26,67% untuk 11,11% peserta.

Tabel 4.40 Persentase Performansi Grammar di Ruang 17 pada pukul 10.10-12.40

Jumlah Jawaban Benar	Jumlah Peserta	Performa (%)	Persentase Peserta (%)
10	2	66.67	22.22
9	1	60.00	11.11
8	2	53.33	22.22
7	2	46.67	22.22
6	1	40.00	11.11
5	1	33.33	11.11

Tabel 4.40 di atas menunjukkan hasil perhitungan persentase performa belajar dan persentase peserta yang diperoleh dari perhitungan berdasarkan rumus yang tertera di atas. Perhitungan ini dilakukan untuk memudahkan pembacaan data dan perbandingan antara performa peserta dengan persentasenya. Dari hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa persentase performansi grammar di ruang 17 pada pukul 10.10-12.40 adalah sebesar 66,67% untuk 22,22% peserta, performa 60% untuk 11,11% peserta, performa 53,33% untuk 22,22% peserta, performa 46,67% untuk 22,22% peserta, performa 40% untuk 11,11% peserta dan performa 33,33% untuk 11,11% peserta.

Tabel 4.41 Persentase Performansi Grammar di Ruang 24 pada pukul 10.10-12.40

Jumlah Jawaban Benar	Jumlah Peserta	Performa (%)	Persentase Peserta (%)
8	2	53.33	22.22
7	1	46.67	11.11
6	2	40.00	22.22
5	2	33.33	22.22
4	1	26.67	11.11
3	1	20.00	11.11

Tabel 4.41 di atas menunjukkan hasil perhitungan persentase performa belajar dan persentase peserta yang diperoleh dari perhitungan berdasarkan rumus yang tertera di atas. Perhitungan ini dilakukan untuk memudahkan pembacaan data dan perbandingan antara performa peserta dengan persentasenya. Dari hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa persentase performansi grammar di ruang 24 pada pukul 10.10-12.40 adalah sebesar 53,33% untuk 22,22% peserta, performa 46,67% untuk 11,11% peserta, performa 40%

untuk 22,22% peserta, performa 33,33% untuk 22,22% peserta, performa 26,67% untuk 11,11% peserta dan performa 20% untuk 11,11% peserta.

Tabel 4.42 Persentase Performansi Grammar di Ruang 17 pada pukul 13.40-16.10

Jumlah Jawaban Benar	Jumlah Peserta	Performa (%)	Persentase Peserta (%)
12	2	80.00	22.22
9	2	60.00	22.22
8	1	53.33	11.11
7	2	46.67	22.22
6	1	40.00	11.11

Tabel 4.42 di atas menunjukkan hasil perhitungan persentase performa belajar dan persentase peserta yang diperoleh dari perhitungan berdasarkan rumus yang tertera di atas. Perhitungan ini dilakukan untuk memudahkan pembacaan data dan perbandingan antara performa peserta dengan persentasenya. Dari hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa persentase performansi grammar di ruang 17 pada pukul 13.40-16.10 adalah sebesar 80% untuk 22,22% peserta, performa 60% untuk 22,22% peserta, performa 53,33% untuk 11,11% peserta, performa 46,67% untuk 22,22% peserta, dan performa 40% untuk 11,11% peserta.

Tabel 4.43 Persentase Performansi Grammar di Ruang 24 pada pukul 13.40-16.10

Jumlah Jawaban Benar	Jumlah Peserta	Performa (%)	Persentase Peserta (%)
11	2	73.33	22.22
10	1	66.67	11.11
9	2	60.00	22.22
8	1	53.33	11.11
7	1	46.67	11.11
6	2	40.00	22.22

Tabel 4.43 di atas menunjukkan hasil perhitungan persentase performa belajar dan persentase peserta yang diperoleh dari perhitungan berdasarkan rumus yang tertera di atas. Perhitungan ini dilakukan untuk memudahkan pembacaan data dan perbandingan antara performa peserta dengan persentasenya. Dari hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa persentase performansi grammar di ruang 24 pada pukul 13.40-16.10 adalah sebesar

73,33% untuk 22,22% peserta, performa 66,67% untuk 11,11% peserta, performa 60% untuk 22,22% peserta, performa 53,33% untuk 11,11% peserta, performa 46,67% untuk 11,11% peserta dan performa 40% untuk 22,22% peserta.

4.2.5 Perbandingan Tingkat Performansi

Setelah dilakukan perhitungan persentase tingkat performansi pada subbab diatas, selanjutnya dilakukan perbandingan tingkat performansi di ruang 17 dan ruang 24 untuk mengetahui alternatif penyelesaian masalah. Analisis yang dilakukan untuk melakukan perbandingan tingkat performansi di ruang 17 dan ruang 24 adalah uji anova dua arah (*two way anova*). Uji anova dua arah dipilih karena terdapat 3 variabel dalam data yang digunakan.

Berikut adalah pengolahan data perbandingan tingkat performansi di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 07.30-10.00 untuk performansi listening:

H_0 : Tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 24 sama (tidak ada perbedaan) dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17

H_1 : Tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 24 tidak sama dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17

Kemudian dilakukan uji *two way-anova* dengan menggunakan SPSS dengan hasil seperti yang tertera pada lampiran. Dari hasil SPSS, terlihat hasil nilai sig sebesar 0.826. Sesuai dengan aturan *two way anova*, bahwa jika nilai sig > nilai α (0.05) maka H_0 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan tingkat performansi di ruang 17 dan ruang 24 pada pengerjaan soal listening pada pukul 07.30-10.00.

Berikut adalah pengolahan data perbandingan tingkat performansi di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 07.30-10.00 untuk performansi grammar:

H_0 : Tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 24 sama (tidak ada perbedaan) dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17

H_1 : Tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 24 tidak sama dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17

Kemudian dilakukan uji *two way-anova* dengan menggunakan SPSS dengan hasil seperti yang tertera pada lampiran. Dari hasil SPSS, terlihat hasil nilai sig sebesar 0.938. Sesuai dengan aturan *two way anova*, bahwa jika nilai sig > nilai α (0.05) maka H_0 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan tingkat performansi di ruang 17 dan ruang 24 pada pengerjaan soal grammar pada pukul 07.30-10.00.

Berikut adalah pengolahan data perbandingan tingkat performansi di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 10.10-12.40 untuk performansi listening:

H_0 : Tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 24 sama (tidak ada perbedaan) dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17

H_1 : Tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 24 tidak sama dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17

Kemudian dilakukan uji *two way-anova* dengan menggunakan SPSS dengan hasil seperti yang tertera pada lampiran. Dari hasil SPSS, terlihat hasil nilai sig sebesar 0.298. Sesuai dengan aturan *two way anova*, bahwa jika nilai sig > nilai α (0.05) maka H_0 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan tingkat performansi di ruang 17 dan ruang 24 pada pengerjaan soal listening pada pukul 10.10-12.40.

Berikut adalah pengolahan data perbandingan tingkat performansi di ruang 17 dan

ruang 24 pada pukul 10.10-12.40 untuk performansi grammar:

H_0 : Tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 24 sama (tidak ada perbedaan) dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17

H_1 : Tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 24 tidak sama dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17

Kemudian dilakukan uji *two way-anova* dengan menggunakan SPSS dengan hasil seperti yang tertera pada lampiran. Dari hasil SPSS, terlihat hasil nilai sig sebesar 0.094. Sesuai dengan aturan *two way anova*, bahwa jika nilai sig > nilai α (0.05) maka H_0 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan tingkat performansi di ruang 17 dan ruang 24 pada pengerjaan soal grammar pada pukul 10.10-12.40.

Berikut adalah pengolahan data perbandingan tingkat performansi di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 13.40-16.10 untuk performansi listening:

H_0 : Tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 24 sama (tidak ada perbedaan) dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17

H_1 : Tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 24 tidak sama dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17

Kemudian dilakukan uji *two way-anova* dengan menggunakan SPSS dengan hasil seperti yang tertera pada lampiran. Dari hasil SPSS, terlihat hasil nilai sig sebesar 0.402. Sesuai dengan aturan *two way anova*, bahwa jika nilai sig > nilai α (0.05) maka H_0 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan tingkat performansi di ruang 17 dan ruang 24 pada pengerjaan soal listening pada pukul 13.40-16.10.

Berikut adalah pengolahan data perbandingan tingkat performansi di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 13.40-16.10 untuk performansi grammar:

H_0 : Tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 24 sama (tidak ada perbedaan) dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17

H_1 : Tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 24 tidak sama dengan tingkat performansi belajar mahasiswa di ruang 17

Kemudian dilakukan uji *two way-anova* dengan menggunakan SPSS dengan hasil seperti yang tertera pada lampiran. Dari hasil SPSS, terlihat hasil nilai sig sebesar 0.938. Sesuai dengan aturan *two way anova*, bahwa jika nilai sig > nilai α (0.05) maka H_0 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan tingkat performansi di ruang 17 dan ruang 24 pada pengerjaan soal grammar pada pukul 13.40-16.10. Setelah dilakukan pengujian data dengan menggunakan SPSS di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara tingkat kebisingan dengan tingkat performansi belajar mahasiswa.

4.4 USULAN PERBAIKAN

Setelah dilakukan penelitian tingkat kebisingan di Gedung Mesin 3, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Brawijaya telah diketahui bahwa tingkat kebisingan yang ada di lingkungan tersebut telah jauh melebihi ambang batas kebisingan yang ditentukan untuk ruang belajar yaitu sebesar 55dB. Selain itu, penelitian yang dilakukan terhadap persepsi kenyamanan mahasiswa juga menunjukkan peningkatan tingkat ketidaknyamanan yang sejalan dengan kenaikan tingkat kebisingan yang pada akhirnya memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap performansi belajar mahasiswa.

Oleh karena itu, terdapat beberapa usulan perbaikan guna meningkatkan performa belajar mahasiswa:

1. Memasang peredam di dalam ruang kelas guna mengurangi tingkat kebisingan yang ada.

Terdapat beberapa macam pilihan peredam yang dapat digunakan. Pilihan jenis peredam yang digunakan dapat menyesuaikan dengan tingkat kebisingan dalam ruangan kelas dengan biaya yang akan di anggarkan untuk memasang peredam.

Berikut jenis pilihan peredam yang dapat digunakan sebagai pilihan:

Tabel 4.44 Pilihan Material Peredam Kebisingan

Material	Frekuensi		
	125	500	2000
Brickwall,unpanted	0,02	0,03	0,05
Draperies, light	0,04	0,11	0,30
Draperies, heavy	0,10	0,50	0,82
Felt (lakan)	0,13	0,56	0,65
Wood paneling	0,10	0,10	0,08
Glass	0,04	0,05	0,05
Marble	0,01	0,01	0,02
Floor, wood	0,06	0,06	0,06
Floor, carpeted	0,11	0,37	0,27

2. Memasang penyekat pada dinding ruangan

Selain peredam, dapat pula digunakan alternatif untuk memasang penyekat pada ruangan. Pemilihan alternatif ini tentunya disesuaikan dengan tingkat kebisingan ruangan dan biaya yang nantinya akan dikeluarkan. Berikut pilihan jenis enyekat untuk mengurangi tingkat kebisingan di dalam ruang kelas:

Tabel 4.45 Pilihan Material Penyekat untuk Meredam Kebisingan

Jenis Bahan	Tebal (mm)	Massa (Kg/m ²)	Noise Reduction (dB)
Asbestos semen	66	12	26
Bata	113	220	35-40
Papan (kayu)	18	12	26
Batako	75	100	23
Plywood (tripleks)	6	4	21
Aluminium Sheet	1,5	5	22

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan. Kesimpulan merupakan jawaban dari tujuan penelitian yang telah dirumuskan pada awal penelitian, sedangkan saran dimaksudkan untuk memberi masukan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, baik untuk instansi yang terkait maupun untuk penelitian selanjutnya.

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka berikut ini akan dijabarkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Tingkat kebisingan yang terjadi di Gedung Mesin 3, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Brawijaya secara umum di beberapa lokasi yang dipilih secara acak telah melebihi ambang batas yang ditentukan untuk ruang belajar yaitu sebesar 55dB.
2. Tingkat kebisingan rata-rata di ruang 17 pada pukul 07.30-10.00 adalah 82,24 DB, tingkat kebisingan rata-rata di ruang 17 pada pukul 10.10-12.40 adalah 86,79 DB, dan tingkat kebisingan rata-rata di ruang 17 pada pukul 13.40-16.10 adalah 79,31 DB.
3. Tingkat kebisingan rata-rata di ruang 24 pada pukul 07.30-10.00 adalah 76,08 DB, tingkat kebisingan rata-rata di ruang 24 pada pukul 10.10-12.40 adalah 76,15 DB, dan tingkat kebisingan rata-rata di ruang 24 pada pukul 13.40-16.10 adalah 75,4 DB.
4. Terdapat perbedaan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada pengerjaan soal listening dan grammar yang dilakukan pada pukul 07.30-10.00.
5. Terdapat perbedaan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada pengerjaan soal listening dan grammar yang dilakukan pada pukul 10.10-12.40.
6. Terdapat perbedaan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada pengerjaan soal listening dan grammar yang dilakukan pada pukul 13.40-16.10.
7. Pada pengerjaan listening di ruang 17 yang berlangsung pada pukul 07.30-10.00 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 82,24 dB, sebanyak 11,11% peserta memilih persepsi kenyamanan 1 (sangat nyaman), 44,44% peserta memilih persepsi kenyamanan 3 (bising), dan 44,44% peserta memilih persepsi 4 (sangat bising).

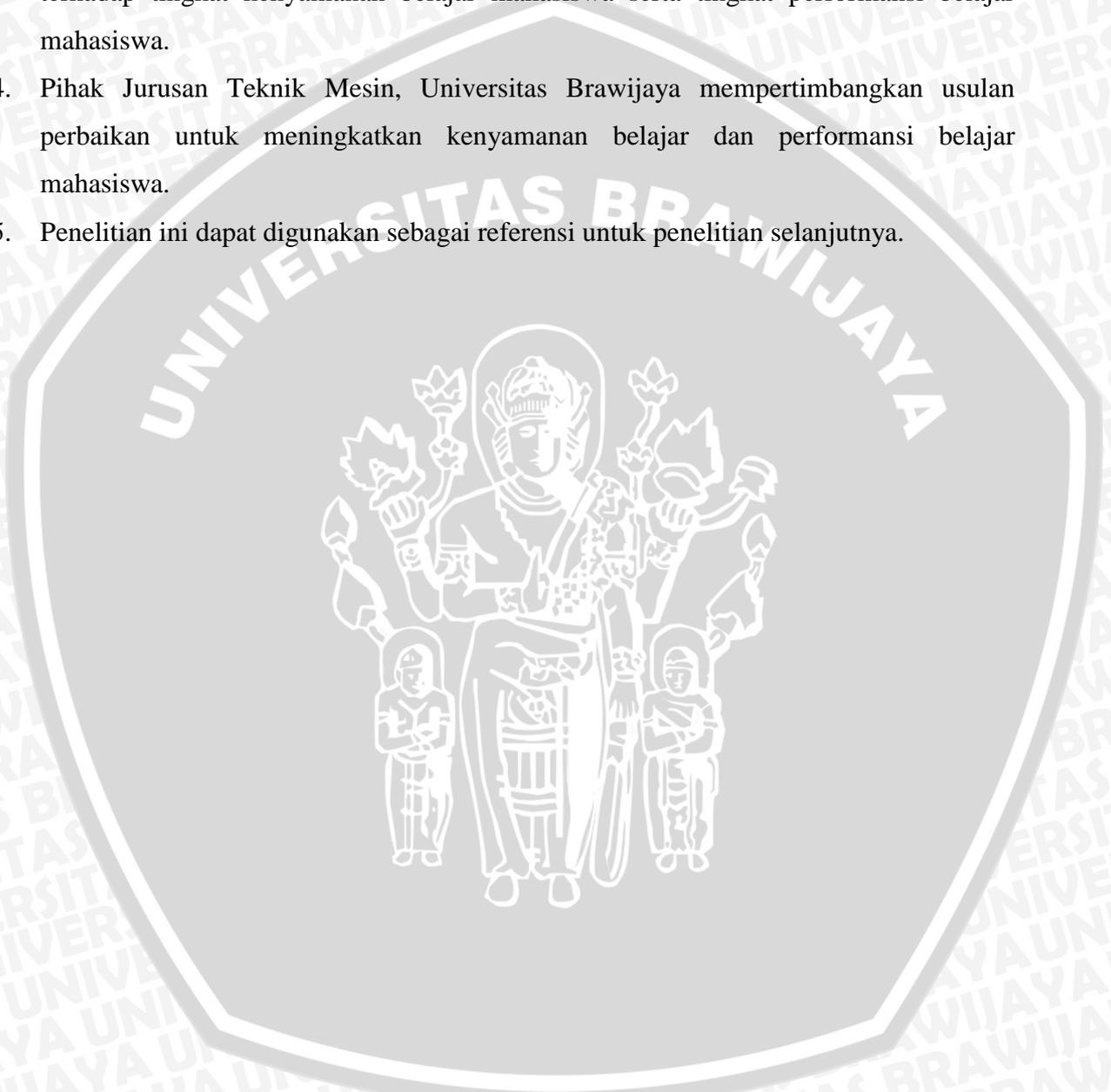
8. Pada pengerjaan listening di ruang 24 yang berlangsung pada pukul 07.30-10.00 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 76,08 dB, sebanyak 33,33% peserta memilih persepsi kenyamanan 1 (sangat nyaman), 22,22% peserta memilih persepsi 2 (nyaman), 11,11% peserta memilih persepsi kenyamanan 3 (bising), dan 33,33% peserta memilih persepsi 4 (sangat bising).
9. Pada pengerjaan listening di ruang 17 yang berlangsung pada pukul 10.10-12.40 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 86,79 dB, sebanyak 11,11% peserta memilih persepsi kenyamanan 1 (sangat nyaman), 55,56% peserta memilih persepsi kenyamanan 3 (bising), dan 33,33% peserta memilih persepsi 4 (sangat bising).
10. Pada pengerjaan listening di ruang 24 yang berlangsung pada pukul 10.10-12.40 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 76,15 dB, sebanyak 33,33% peserta memilih persepsi 2 (nyaman), 44,44% peserta memilih persepsi kenyamanan 3 (bising), dan 22,22% peserta memilih persepsi 4 (sangat bising).
11. Pada pengerjaan listening di ruang 17 yang berlangsung pada pukul 13.40-16.10 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 76,31 dB, sebanyak 11,11% peserta memilih persepsi kenyamanan 1 (sangat nyaman), 11,11% peserta memilih persepsi 2 (nyaman), 22,22% peserta memilih persepsi kenyamanan 3 (bising), dan 55,56% peserta memilih persepsi 4 (sangat bising).
12. Pada pengerjaan listening di ruang 24 yang berlangsung pada pukul 13.40-16.10 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 75,4 dB, sebanyak 22,22% peserta memilih persepsi 2 (nyaman), 33,33% peserta memilih persepsi kenyamanan 3 (bising), dan 44,44% peserta memilih persepsi 4 (sangat bising).
13. Pada pengerjaan grammar di ruang 17 yang berlangsung pada pukul 07.30-10.00 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 82,24 dB, sebanyak 22,22% peserta memilih persepsi kenyamanan 1 (sangat nyaman), sebanyak 11,11% peserta memilih persepsi 2 (nyaman), dan 66,67% peserta memilih persepsi kenyamanan 3 (bising).
14. Pada pengerjaan grammar di ruang 24 yang berlangsung pada pukul 07.30-10.00 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 76,08 dB, sebanyak 11,11% peserta memilih persepsi kenyamanan 1 (sangat nyaman), 66,67% peserta memilih persepsi 2 (nyaman), dan 22,22% peserta memilih persepsi kenyamanan 3 (bising).
15. Pada pengerjaan grammar di ruang 17 yang berlangsung pada pukul 10.10-12.40 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 86,79 dB, sebanyak 11,11% peserta memilih persepsi kenyamanan 1 (sangat nyaman), 33,33% peserta memilih persepsi 2

- (nyaman), 22,22% peserta memilih persepsi kenyamanan 3 (bising), dan 33,33% peserta memilih persepsi 4 (sangat bising).
16. Pada pengerjaan grammar di ruang 24 yang berlangsung pada pukul 10.10-12.40 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 76,15 dB, sebanyak 22,22% peserta memilih persepsi kenyamanan 1 (sangat nyaman), 33,33% peserta memilih persepsi 2 (nyaman), 33,33% peserta memilih persepsi kenyamanan 3 (bising), dan 11,11% peserta memilih persepsi 4 (sangat bising).
 17. Pada pengerjaan grammar di ruang 17 yang berlangsung pada pukul 13.40-16.10 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 76,31 dB, sebanyak 11,11% peserta memilih persepsi kenyamanan 1 (sangat nyaman), 44,44% peserta memilih persepsi 2 (nyaman), dan 44,44% peserta memilih persepsi kenyamanan 3 (bising).
 18. Pada pengerjaan grammar di ruang 24 yang berlangsung pada pukul 13.40-16.10 dengan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 75,4 dB, sebanyak 22,22% peserta memilih persepsi kenyamanan 1 (sangat nyaman), 44,44% peserta memilih persepsi 2 (nyaman), dan 33,33% peserta memilih persepsi 4 (sangat bising).
 19. Tingkat persepsi kenyamanan memiliki hubungan yang bervariasi dengan tingkat kebisingan yang terjadi. Hal ini dikarenakan tidak digunakan indikator yang pasti dalam pengukurannya atau dapat dikatakan bahwa tingkat persepsi kenyamanan ini diukur secara subjektif.
 20. Terdapat perbedaan tingkat performansi untuk pengerjaan soal listening di ruang 17 dan ruang 24 yang memiliki perbedaan tingkat kebisingan pada pukul 07.30-10.00.
 21. Terdapat perbedaan tingkat performansi untuk pengerjaan soal grammar di ruang 17 dan ruang 24 yang memiliki perbedaan tingkat kebisingan pada pukul 07.30-10.00.
 22. Terdapat perbedaan tingkat performansi untuk pengerjaan soal listening di ruang 17 dan ruang 24 yang memiliki perbedaan tingkat kebisingan pada pukul 10.10-12.40.
 23. Terdapat perbedaan tingkat performansi untuk pengerjaan soal grammar di ruang 17 dan ruang 24 yang memiliki perbedaan tingkat kebisingan pada pukul 10.10-12.40.
 24. Terdapat perbedaan tingkat performansi untuk pengerjaan soal listening di ruang 17 dan ruang 24 yang memiliki perbedaan tingkat kebisingan pada pukul 13.40-16.10.
 25. Terdapat perbedaan tingkat performansi untuk pengerjaan soal grammar di ruang 17 dan ruang 24 yang memiliki perbedaan tingkat kebisingan pada pukul 13.40-16.10.
 26. Terdapat hubungan antara tingkat kebisingan lingkungan dengan tingkat performansi belajar mahasiswa

5.2 SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

3. Jurusan Teknik Mesin, Universitas Brawijaya agar mempertimbangkan kondisi lingkungan belajarnya yang memiliki tingkat kebisingan cukup tinggi dan berpengaruh terhadap tingkat kenyamanan belajar mahasiswa serta tingkat performansi belajar mahasiswa.
4. Pihak Jurusan Teknik Mesin, Universitas Brawijaya mempertimbangkan usulan perbaikan untuk meningkatkan kenyamanan belajar dan performansi belajar mahasiswa.
5. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Wignjosoebroto, Sritomo. 1995. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Jakarta: PT Guna Widya.
- Marji. 2013. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja Seri Kebisingan*. Jakarta: PT. Gunung Samudera.
- Groover, P. Mikell. 2007. Harrison, & James. 2012. *Work System and The Methods, Measurement, and Management*. Pearson: Prentice Hall.
- Justian, Alex. 2012. *Analisis Pengaruh Kebisingan Terhadap Performa Siswa di Ruang Kelas (Studi Kasus: SD Negeri Pondok Cina 1)*. Skripsi tidak dipublikasikan. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Wafiroh, Hana, Anza. 2013. *Pengukuran Tingkat Kebisingan di Lingkungan SMP 2 Jember*. Skripsi tidak dipublikasikan. Jember: Universitas Jember.
- De Porter, Bobbi and Hernacki, Mike. 2013. *Quantum Learning*. New York: Dell Publishing.



Lampiran 1. Uji *Paired t-test* dengan menggunakan SPSS

Tabel di bawah ini menunjukkan uji paired t-test dengan menggunakan SPSS untuk menguji perbedaan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 07.30-10.00 dengan hasil sebagai berikut:

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 ruang17	82.2417	12	1.72124	.49688
Pair 1 ruang24	76.0750	12	4.12578	1.19101

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 ruang17 & ruang24	12	.319	.312

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 ruang17 - ruang24	6.16667	3.93130	1.13487	3.66884	8.66450	5.434	11	.000

Dari hasil SPSS di atas, terlihat hasil nilai sig sebesar 0.000. Sesuai dengan aturan *paired t-test*, bahwa jika nilai sig (0.000) < nilai α (0.05) maka H_0 ditolak. Dapat di ambil kesimpulan bahwa ada perbedaan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada pengerjaan soal listening dan grammar pada pukul 07.30-10.10.

Tabel di bawah ini menunjukkan uji paired t-test dengan menggunakan SPSS untuk menguji perbedaan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 10.10-12.40 dengan hasil sebagai berikut:

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 ruang17	86.7909	11	6.23273	1.87924
Pair 1 ruang24	76.1455	11	6.06504	1.82868

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 ruang17 & ruang24	11	-.033	.923

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 ruang17 - ruang24	10.64545	8.83905	2.66507	4.70730	16.58361	3.994	10	.003

Dari hasil SPSS di atas, terlihat hasil nilai sig sebesar 0.003. Sesuai dengan aturan *paired t-test*, bahwa jika nilai sig (0.003) < nilai α (0.05) maka H_0 ditolak. Dapat di ambil kesimpulan bahwa ada perbedaan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada pengerjaan soal listening dan grammar pada pukul 10.10-12.40.

Tabel di bawah ini menunjukkan uji paired t-test dengan menggunakan SPSS untuk menguji perbedaan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 13.40-16.10 dengan hasil sebagai berikut:

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 ruang17	79.3091	11	2.80337	.84525
ruang24	75.4000	11	3.50143	1.05572

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 ruang17 & ruang24	11	.269	.423

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 ruang17 - ruang24	3.90909	3.85135	1.16123	1.32172	6.49646	3.366	10	.007

Dari hasil SPSS di atas, terlihat hasil nilai sig sebesar 0.007. Sesuai dengan aturan *paired t-test*, bahwa jika nilai sig (0.007) < nilai α (0.05) maka H_0 ditolak. Dapat di ambil kesimpulan bahwa ada perbedaan tingkat kebisingan di ruang 17 dan ruang 24 pada pengerjaan soal listening dan grammar pada pukul 13.40-16.10.

Lampiran 2. Uji *Two Way Anova* dengan menggunakan SPSS

Tabel di bawah ini menunjukkan uji two way anova dengan menggunakan SPSS untuk menguji perbedaan tingkat performansi listening di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 07.30-10.00 dengan hasil sebagai berikut:

Between-Subjects Factors		
		N
Ruang	17.00	5
	24.00	4

Multivariate Tests ^a						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.914	31.724 ^b	2.000	6.000	.001
	Wilks' Lambda	.086	31.724 ^b	2.000	6.000	.001
	Hotelling's Trace	10.575	31.724 ^b	2.000	6.000	.001
	Roy's Largest Root	10.575	31.724 ^b	2.000	6.000	.001
Ruang	Pillai's Trace	.057	.182 ^b	2.000	6.000	.838
	Wilks' Lambda	.943	.182 ^b	2.000	6.000	.838
	Hotelling's Trace	.061	.182 ^b	2.000	6.000	.838
	Roy's Largest Root	.061	.182 ^b	2.000	6.000	.838

a. Design: Intercept + ruang

b. Exact statistic

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	persentasepeserta	55.544 ^a	1	55.544	.417	.539
	performansi	13.889 ^b	1	13.889	.052	.826
Intercept	persentasepeserta	4499.100	1	4499.100	33.795	.001
	performansi	15125.000	1	15125.000	56.467	.000
Ruang	persentasepeserta	55.544	1	55.544	.417	.539
	performansi	13.889	1	13.889	.052	.826
Error	persentasepeserta	931.912	7	133.130		
	performansi	1875.000	7	267.857		
Total	persentasepeserta	5431.012	9			
	performansi	17100.000	9			
Corrected Total	persentasepeserta	987.457	8			
	performansi	1888.889	8			

a. R Squared = .056 (Adjusted R Squared = -.079)

b. R Squared = .007 (Adjusted R Squared = -.134)

Dari hasil SPSS, terlihat hasil nilai sig sebesar 0.826. Sesuai dengan aturan *two way*

anova, bahwa jika nilai $\text{sig} > \text{nilai } \alpha (0.05)$ maka H_0 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan tingkat performansi di ruang 17 dan ruang 24 pada pengerjaan soal listening pada pukul 07.30-10.00.

Tabel di bawah ini menunjukkan uji two way anova dengan menggunakan SPSS untuk menguji perbedaan tingkat performansi grammar di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 07.30-10.00 dengan hasil sebagai berikut:

Between-Subjects Factors

		N
ruang	17.00	6
	24.00	6

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.953	90.255 ^b	2.000	9.000	.000
	Wilks' Lambda	.047	90.255 ^b	2.000	9.000	.000
	Hotelling's Trace	20.057	90.255 ^b	2.000	9.000	.000
	Roy's Largest Root	20.057	90.255 ^b	2.000	9.000	.000
ruang	Pillai's Trace	.029	.135 ^b	2.000	9.000	.875
	Wilks' Lambda	.971	.135 ^b	2.000	9.000	.875
	Hotelling's Trace	.030	.135 ^b	2.000	9.000	.875
	Roy's Largest Root	.030	.135 ^b	2.000	9.000	.875

a. Design: Intercept + ruang

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	persentasepeserta	10.286 ^a	1	10.286	.294	.599
	performansi	3.696 ^b	1	3.696	.006	.938
Intercept	persentasepeserta	2972.656	1	2972.656	85.000	.000
	performansi	33424.519	1	33424.519	58.380	.000
ruang	persentasepeserta	10.286	1	10.286	.294	.599
	performansi	3.696	1	3.696	.006	.938
Error	persentasepeserta	349.724	10	34.972		
	performansi	5725.296	10	572.530		
Total	persentasepeserta	3332.667	12			
	performansi	39153.511	12			
Corrected Total	persentasepeserta	360.010	11			
	performansi	5728.993	11			

a. R Squared = .029 (Adjusted R Squared = -.069)

b. R Squared = .001 (Adjusted R Squared = -.099)

Dari hasil SPSS di atas, terlihat hasil nilai sig sebesar 0.938. Sesuai dengan aturan *two*

way anova, bahwa jika nilai sig > nilai α (0.05) maka H_0 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan tingkat performansi di ruang 17 dan ruang 24 pada pengerjaan soal grammar pada pukul 07.30-10.00.

Tabel di bawah ini menunjukkan uji two way anova dengan menggunakan SPSS untuk menguji perbedaan tingkat performansi listening di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 10.10-12.40 dengan hasil sebagai berikut:

Between-Subjects Factors		
		N
ruang	17.00	4
	24.00	5

Multivariate Tests ^a						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.933	41.665 ^b	2.000	6.000	.000
	Wilks' Lambda	.067	41.665 ^b	2.000	6.000	.000
	Hotelling's Trace	13.888	41.665 ^b	2.000	6.000	.000
	Roy's Largest Root	13.888	41.665 ^b	2.000	6.000	.000
ruang	Pillai's Trace	.168	.604 ^b	2.000	6.000	.577
	Wilks' Lambda	.832	.604 ^b	2.000	6.000	.577
	Hotelling's Trace	.201	.604 ^b	2.000	6.000	.577
	Roy's Largest Root	.201	.604 ^b	2.000	6.000	.577

a. Design: Intercept + ruang

b. Exact statistic

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	persentasepeserta	24.686 ^a	1	24.686	.241	.638
	performansi	533.889 ^b	1	533.889	1.265	.298
Intercept	persentasepeserta	2987.057	1	2987.057	29.207	.001
	performansi	32267.222	1	32267.222	76.437	.000
ruang	persentasepeserta	24.686	1	24.686	.241	.638
	performansi	533.889	1	533.889	1.265	.298
Error	persentasepeserta	715.906	7	102.272		
	performansi	2955.000	7	422.143		
Total	persentasepeserta	3826.395	9			
	performansi	37100.000	9			
Corrected Total	persentasepeserta	740.593	8			
	performansi	3488.889	8			

a. R Squared = .033 (Adjusted R Squared = -.105)

b. R Squared = .153 (Adjusted R Squared = .032)

Dari hasil SPSS di atas, terlihat hasil nilai sig sebesar 0.298. Sesuai dengan aturan *two way anova*, bahwa jika nilai sig > nilai α (0.05) maka H_0 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan tingkat performansi di ruang 17 dan ruang 24 pada pengerjaan soal listening pada pukul 10.10-12.40.

Tabel di bawah ini menunjukkan uji two way anova dengan menggunakan SPSS untuk menguji perbedaan tingkat performansi grammar di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 10.10-12.40 dengan hasil sebagai berikut:

Between-Subjects Factors		
		N
ruang	17.00	6
	24.00	6

Multivariate Tests ^a						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.942	72.900 ^b	2.000	9.000	.000
	Wilks' Lambda	.058	72.900 ^b	2.000	9.000	.000
	Hotelling's Trace	16.200	72.900 ^b	2.000	9.000	.000
	Roy's Largest Root	16.200	72.900 ^b	2.000	9.000	.000
ruang	Pillai's Trace	.310	2.025 ^b	2.000	9.000	.188
	Wilks' Lambda	.690	2.025 ^b	2.000	9.000	.188
	Hotelling's Trace	.450	2.025 ^b	2.000	9.000	.188
	Roy's Largest Root	.450	2.025 ^b	2.000	9.000	.188

a. Design: Intercept + ruang

b. Exact statistic

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	persentasepeserta	.000 ^a	1	.000	.000	1.000
	performansi	533.333 ^b	1	533.333	3.428	.094
Intercept	persentasepeserta	3332.667	1	3332.667	90.000	.000
	performansi	22533.333	1	22533.333	144.849	.000
ruang	persentasepeserta	.000	1	.000	.000	1.000
	performansi	533.333	1	533.333	3.428	.094
Error	persentasepeserta	370.296	10	37.030		
	performansi	1555.645	10	155.564		
Total	persentasepeserta	3702.963	12			
	performansi	24622.311	12			
Corrected Total	persentasepeserta	370.296	11			
	performansi	2088.978	11			

a. R Squared = .000 (Adjusted R Squared = -.100)

b. R Squared = .255 (Adjusted R Squared = .181)

Dari hasil SPSS di atas, terlihat hasil nilai sig sebesar 0.094. Sesuai dengan aturan *two way anova*, bahwa jika nilai sig > nilai α (0.05) maka H_0 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan tingkat performansi di ruang 17 dan ruang 24 pada pengerjaan soal grammar pada pukul 10.10-12.40.

Tabel di bawah ini menunjukkan uji two way anova dengan menggunakan SPSS untuk menguji perbedaan tingkat performansi listening di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 13.40-16.10 dengan hasil sebagai berikut:

Between-Subjects Factors

		N
ruang	17.00	4
	24.00	6

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.901	31.967 ^b	2.000	7.000	.000
	Wilks' Lambda	.099	31.967 ^b	2.000	7.000	.000
	Hotelling's Trace	9.133	31.967 ^b	2.000	7.000	.000
	Roy's Largest Root	9.133	31.967 ^b	2.000	7.000	.000
ruang	Pillai's Trace	.137	.554 ^b	2.000	7.000	.598
	Wilks' Lambda	.863	.554 ^b	2.000	7.000	.598
	Hotelling's Trace	.158	.554 ^b	2.000	7.000	.598
	Roy's Largest Root	.158	.554 ^b	2.000	7.000	.598

a. Design: Intercept + ruang

b. Exact statistic

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	Persentasepeserta	74.059 ^a	1	74.059	.873	.378
	Performansi	375.000 ^b	1	375.000	.784	.402
Intercept	persentasepeserta	3628.904	1	3628.904	42.764	.000
	Performansi	25215.000	1	25215.000	52.737	.000
ruang	persentasepeserta	74.059	1	74.059	.873	.378
	Performansi	375.000	1	375.000	.784	.402
Error	persentasepeserta	678.877	8	84.860		
	Performansi	3825.000	8	478.125		
Total	persentasepeserta	4320.124	10			
	Performansi	29200.000	10			
Corrected Total	persentasepeserta	752.936	9			
	Performansi	4200.000	9			

a. R Squared = .098 (Adjusted R Squared = -.014)

b. R Squared = .089 (Adjusted R Squared = -.025)

Dari hasil SPSS di atas, terlihat hasil nilai sig sebesar 0.402. Sesuai dengan aturan *two way anova*, bahwa jika nilai sig > nilai α (0.05) maka H_0 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan tingkat performansi di ruang 17 dan ruang 24 pada pengerjaan soal listening pada pukul 13.40-16.10.

Tabel di bawah ini menunjukkan uji two way anova dengan menggunakan SPSS untuk menguji perbedaan tingkat performansi grammar di ruang 17 dan ruang 24 pada pukul 13.40-16.10 dengan hasil sebagai berikut:

Between-Subjects Factors

	N
ruang 17.00	5
ruang 24.00	6

Multivariate Tests^a

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	
Intercept	Pillai's Trace	.959	92.928 ^b	2.000	8.000	.000
	Wilks' Lambda	.041	92.928 ^b	2.000	8.000	.000
	Hotelling's Trace	23.232	92.928 ^b	2.000	8.000	.000
	Roy's Largest Root	23.232	92.928 ^b	2.000	8.000	.000
ruang	Pillai's Trace	.014	.056 ^b	2.000	8.000	.946
	Wilks' Lambda	.986	.056 ^b	2.000	8.000	.946
	Hotelling's Trace	.014	.056 ^b	2.000	8.000	.946
	Roy's Largest Root	.014	.056 ^b	2.000	8.000	.946

a. Design: Intercept + ruang

b. Exact statistic

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	persentasepeserta	3.366 ^a	1	3.366	.091	.770
	performansi	1.212 ^b	1	1.212	.006	.938
Intercept	persentasepeserta	3235.043	1	3235.043	87.364	.000
	performansi	34619.394	1	34619.394	181.162	.000
ruang	persentasepeserta	3.366	1	3.366	.091	.770
	performansi	1.212	1	1.212	.006	.938
Error	persentasepeserta	333.267	9	37.030		
	performansi	1719.867	9	191.096		
Total	persentasepeserta	3579.531	11			
	performansi	36666.533	11			
Corrected Total	persentasepeserta	336.633	10			
	performansi	1721.079	10			

a. R Squared = .010 (Adjusted R Squared = -.100)

b. R Squared = .001 (Adjusted R Squared = -.110)

Dari hasil SPSS di atas, terlihat hasil nilai sig sebesar 0.938. Sesuai dengan aturan *two way anova*, bahwa jika nilai sig > nilai α (0.05) maka H_0 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan tingkat performansi di ruang 17 dan ruang 24 pada pengerjaan soal grammar pada pukul 13.40-16.10.

