

TA/TL/2022/1464

TUGAS AKHIR
ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN,
PENCAHAYAAN, DAN IKLIM KERJA PANAS
BENGKEL MOTOR RESMI (STUDI KASUS:
UD. UTAMA MOTOR SLEMAN)

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



WAFIQ MUTHOHAROH

18513086

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA

2022

TUGAS AKHIR
ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN,
PENCAHAYAAN, DAN IKLIM KERJA PANAS
BENGKEL MOTOR RESMI (STUDI KASUS:
UD. UTAMA MOTOR SLEMAN)

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



WAFIQ MUTHOHAROH
18513086

Disetujui,
Dosen Pembimbing:

Elita Nurfitriyani Sulistyono, S.T., M.Sc.
NIK. 185130402
Tanggal:

Fina Binazir Maziyah, S.T., M.T
NIK. 165131305
Tanggal: 20 Mei 2022

Mengetahui,*

Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII



Eko Siswono, S.T., M.Sc.ES., Ph.D.
NIK. 025100406
Tanggal: 28 Juli 2022

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN,
PENCAHAYAAN, DAN IKLIM KERJA PANAS
BENGKEL MOTOR RESMI (STUDI KASUS:
UD. UTAMA MOTOR SLEMAN)**

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Senin

Tanggal : 25 Juli 2022

Disusun Oleh:

WAFIQ MUTHOHAROH

18513086

Tim Penguji :

Fina Binazir Maziya, S.T., M.T.

()

Hudori, S.T., M.T., Ph.D.

()

Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D.

()

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 15 April 2022

Yang membuat pernyataan,



Wafiq Muthoharoh

NIM: 18513086

PRAKATA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT. Atas segala nikmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang dilaksanakan sejak Desember 2021 ini dengan judul “**Analisis Tingkat Kebisingan, Pencahayaan, dan Iklim Kerja Panas Bengkel Motor Resmi (Studi Kasus: UD. Utama Motor Sleman)**”.

Selanjutnya penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang membantu kelancaran dalam penyusunan Tugas Akhir baik berupa dukungan, bantuan, bimbingan dan nasehat kepada penulis. Untuk itu penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas rahmat, karunia dan hadiah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Bapak Eko Siswoyo, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia
3. Ibu Elita Nurfitriyani Sulisty, S.T., M.Sc. dan Ibu Fina Binazir Maziya, S.T., M.T. selaku pembimbing yang telah memberikan waktu, bimbingan serta saran yang bermanfaat sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
4. Seluruh dosen di Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan ilmu yang banyak kepada penulis.
5. Bapak Dwi Rahmat selaku Kepala Bengkel Utama Motor Sleman yang telah memberikan izin serta data dalam penyelesaian Tugas Akhir.
6. Masku, Ridho M Dhani, S.Hut., M.KKK sebagai dosen pembimbing di luar kampus yang telah memberi arahan selama pengerjaan Tugas Akhir.
7. Bapak, Me, Mas Maulana dan Kak Winda serta Keluarga Besar atas segala doa, dukungan moril dan material serta kasih sayangnya.
8. M. Alfandi Indra yang selalu memberi penyemangat selama kuliah kuliah dan telah memberikan banyak kenangan di masa perkuliahan penulis.

9. Ernawati Putri yang telah berjuang bersama di masa kuliah dan tempat berbagai keluh kesah selama kuliah hingga penyelesaian Tugas Akhir ini, Orisha Yuhan Mareta dan Kresna Bayu yang telah berjuang bersama dan bertukar pikiran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, serta Faisal Abdul Raheem yang telah membantu penulis dalam proses penelitian.
10. Adham, Fikri, Safa, Bagas, Ajeng, dan Uci yang selalu menjadi penyemangat dan tempat berbagi keluh kesah dalam pengerjaan Tugas Akhir.
11. Yasa, Jadid, Anggit, Ejak, Tanwir, Tania, Aning, Gani, Husna dan teman-teman Pekanbaru lainnya yang selalu menjadi tempat berbagai keluh kesah kuliah hingga dalam pengerjaan Tugas Akhir.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu selama penelitian dan pengumpulan data dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
13. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for being believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, for just being me at all times.*

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan baik secara penulisan maupun materi. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan laporan tugas akhir ini. Besar harapan penulis, laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Wasalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 15 April 2022

Wafiq Muthoharoh



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

ABSTRAK

WAFIQ MUTHOHAROH. Analisis Tingkat Kebisingan, Pencahayaan, dan Iklim Kerja Panas Bengkel Motor Resmi (Studi Kasus: UD. Utama Motor Sleman). Dibimbing oleh ELITA NURFITRIYANI SULISTYO, S.T., M.Sc., FINA BINAZIR MAZIYA, S.T., M.T.

Kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja panas merupakan salah satu factor lingkungan fisik yang mempengaruhi lingkungan kerja yang dapat mengakibatkan Penyakit Akibat Kerja (PAK). Tingkat Kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja panas yang melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan akan mempengaruhi kesehatan mekanik. Maka, tujuan penelitian untuk menganalisis dan mengetahui dampak subjektif pada mekanik terhadap tingkat kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja panas pada lingkungan kerja bengkel sepeda motor serta melakukan pemetaan untuk mengetahui risiko paparan. Pengukuran dilakukan selama 8 jam dengan pembagian 3 (tiga) waktu kerja yaitu pagi, siang, dan sore dengan menggunakan *Sound Level Meter*, *Lux Meter*, dan *QUESTamp*. Untuk mengetahui dampak subjektif mekanik dilakukan dengan wawancara melalui kuesioner. Hasil pengukuran tingkat kebisingan rata-rata berkisar antara 79,4 – 81,6 dBA secara umum memenuhi NAB yaitu < 85 dBA. Untuk hasil pengukuran tingkat pencahayaan setempat didapatkan hasil rata-rata yaitu berkisar antara 60-114 Lux secara umum belum memenuhi nilai minimal yang diizinkan yaitu 200 Lux untuk pekerjaan alat-alat sedang atau tidak besar dan pekerjaan mesin. Sedangkan hasil pengukuran tingkat iklim kerja panas dilakukan pada 2 titik yaitu sebesar 23,9 °C dan 24,4 °C. Hasil tersebut secara umum masih memenuhi NAB beban kerja sedang dengan pengaturan waktu kerja 75% dan 25% waktu istirahat yaitu 28 °C. Nilai Ambang Batas (NAB) menggunakan acuan pada Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Lingkungan Kerja. Dampak subjektif yang dirasakan mekanik pada saat bekerja di bengkel untuk tingkat kebisingan yang merupakan dampak ringan seperti sakit kepala/pusing, mual dan muntah. Kemudian untuk dampak subjektif tingkat pencahayaan adalah sakit kepala/pusing, mata

merah, mata pedih, mata berair, dan terasa tegang di leher dan dibahu. Dan dampak subjektif dari tingkat iklim kerja panas adalah merasa lelah, merasa cepat haus, dan banyak berkeringat. Peta kontur resiko dibuat menjadi 3 warna yaitu, biru, hijau, dan kuning. Penggolongan warna berdasarkan nilai tingkat intensitas setiap parameter.

Kata kunci: Iklim Kerja Panas, ISBB, Kebisingan, Pencahayaan,



ABSTRACT

WAFIQ MUTHOHAROH. *Analysis of noise, lighting, and heat stress intensity of authorized workshop for motorcycle (Study case: UD. Utama Motor Sleman). Supervised by ELITA NURFITRIYANI SULISTYO, S.T., M.Sc., and FINA BINAZIR MAZIYA, S.T., M.T.*

Noise, lighting, and heat stress are one the factors of the physical environment affecting the work environment that can cause occupational disease (PAK). Noise, lighting, and heat stress that exceeds the established thresholds will affect mechanical health. The objective of research, therefore, is to analyze and understand the subjective effect of mechanics on the noise, exposure, and hot work environment of the motorcycle workshop and mapping to find out the risk of exposure. Measurements took an eight-hour division of 3 (three) working hours in the morning, noon, and afternoon using Sound Level Meter, Lux Meter, and QUESTamp. To know the subjective mechanical impact is done with an interview through a questionnaire. The average noise level measurements range from 79.4-81.6 dBA in general meet the NAB for the local level of measurement, the average results from lighting in general did not measure up to the minimum of 200 lux for moderate or moderate instrument work and machinery work. While the results of heat stress measurement at 2 points of 23.9°C and 24.4°C. The result still largely filled up the workload NAB with a 75% working time setting and 25% rest time of 28°C. Thresholds value (NAB) using a rating of no. 5 year 2018 on occupational safety and health. The subjective effects a mechanic feels while working in a shop for noise levels that are mild effects like headaches/dizziness, nausea and vomiting. Then for the subjective effect of lighting levels are dizziness, red eyes, aching eyes, watery eyes, and a tension in the neck and shoulders. And the subjective effect of thermal work levels is feeling tired, feeling rapid thirst, and sweating a lot. The risk map is made into three colors of blue, green, and yellow. Coloration by value levels of intensity in each perimeter.

Keywords: Heat Stress, ISBB, Noise, Lighting.



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Lingkungan Kerja	5
2.2 Kebisingan	6
2.2.1 Dampak Kebisingan	7
2.2.2 Alat Ukur Kebisingan	7
2.2.3 Pengendalian Kebisingan.....	8
2.3 Pencahayaannya	9
2.3.1 Jenis Pencahayaannya	11
2.3.2 Penentuan Titik Pengukuran Pencahayaannya	12
2.3.3 Dampak Pencahayaannya	13
2.3.4 Alat Ukur Pencahayaannya	13

2.3.5	Pengendalian Pencahayaan	14
2.4	Iklm Kerja Panas.....	14
2.4.1	Alat Ukur Iklm Kerja Panas.....	15
2.4.2	Dampak Iklm Kerja Panas	16
2.4.3	Pengendalian Iklm Kerja Panas.....	16
2.5	Penelitian Terdahulu	17
BAB III	19
METODE PENELITIAN	19
3.1	Waktu dan Lokasi Penelitian	19
3.2	Alat Penelitian.....	19
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	19
3.4	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	20
3.5	Pengumpulan Data	21
3.6	Pengolahan Data	24
BAB IV	26
HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1	Hasil Pengamatan Lokasi Penelitian.....	26
4.1.1	Identifikasi Sumber Bising.....	28
4.1.2	Identifikasi Sumber Pencahayaan.....	30
4.1.3	Identifikasi Sumber Iklm Kerja Panas.....	33
4.2	Analisis Hasil Pengukuran.....	36
4.2.1	Kebisingan	36
4.2.2	Pencahayaan	39
4.2.3	Iklm Kerja Panas	42

4.3	Dampak Subjektif Kebisingan, Pencahayaan, dan Iklim Kerja Panas	44
4.3.1	Tingkat Kebisingan.....	44
4.3.2	Tingkat Pencahayaan	45
4.3.3	Tingkat Iklim Kerja Panas	46
4.4	Pemetaan Tingkat Risiko.....	47
4.4.1	Pemetaan Tingkat Kebisingan.....	48
4.4.2	Pemetaan Tingkat Pencahayaan	51
4.4.3	Pemetaan Tingkat Iklim Kerja Panas	54
4.5	Dampak Subjektif Dan Hasil Pemetaan	59
BAB V.....		62
KESIMPULAN DAN SARAN		62
5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN		68
RIWAYAT HIDUP		77

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Ambang Batas (NAB) Kebisingan dalam Satu Hari	6
Tabel 2. 2 Nilai Pencahayaan Yang Diizinkan.....	10
Tabel 2. 3 Nilai Ambang Batas Indeks Suhu Bola Basah (ISBB).....	15
Tabel 2. 4 Daftar Penelitian Terdahulu.....	17
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Kebisingan di Bengkel UD. Utama Motor Sleman	36
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Pencahayaan di Bengkel UD. Utama Motor Sleman	39
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Iklim Kerja di Bengkel UD. Utama Motor Sleman	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penentuan titik pengukuran pencahayaan umum dengan luas 25 m ²	12
Gambar 3. 1 Diagram Alir Tahapan Penelitian	20
Gambar 3. 2 Lokasi Sampling.....	21
Gambar 4. 1 Bagian Depan Bengkel UD. Utama Motor Sleman.....	26
Gambar 4. 2 Bagian Belakang Bengkel UD. Utama Motor Sleman	27
Gambar 4. 3 Bagian Samping Kanan Bengkel UD. Utama Motor Sleman	27
Gambar 4. 4 Bagian Samping Kiri Bengkel UD. Utama Motor Sleman.....	28
Gambar 4. 5 Layout Pengukuran Tingkat Kebisingan.....	29
Gambar 4. 6 Kondisi Pencahayaan Samping Kiri Bengkel UD. Utama Motor Sleman.....	30
Gambar 4. 7 Layout Pengukuran Tingkat Pencahayaan	32
Gambar 4. 8 Ruangan yang Menghalangi Cahaya Alami Masuk Ke Bengkel ...	33
Gambar 4. 9 Sumber Panas Lingkungan Kerja Bengkel	34
Gambar 4. 10 Layout Pengukuran Tingkat Iklim Kerja Panas	35
Gambar 4. 11 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan dengan NAB	37
Gambar 4. 12 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan dengan NAB	40
Gambar 4. 13 Grafik Hasil Pengukuran Tingkat Iklim Kerja dengan NAB.....	43
Gambar 4. 14 Grafik Keluhan Tingkat Kebisingan.....	45
Gambar 4. 15 Grafik Keluhan Tingkat Pencahayaan	46
Gambar 4. 16 Grafik Keluhan Tingkat Iklim Kerja Panas.....	47
Gambar 4. 17 Peta Sebaran Tingkat Kebisingan.....	49
Gambar 4. 18 Peta Sebaran Tingkat Pencahayaan	52
Gambar 4. 19 Pemasangan Lampu Kerja Awal	54
Gambar 4. 20 Rekomendasi Pemasangan Lampu Kerja.....	54
Gambar 4. 21 Peta Sebaran Tingkat Iklim Kerja Panas.....	55
Gambar 4. 22 Hose Long Fit.....	57

Gambar 4. 23 Contoh Pemasangan Ventilasi Udara..... 58

Gambar 4. 24 Peta Sebaran Gabungan 60



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner Penelitian	68
Lampiran 2 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan.....	71
Lampiran 3 Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan	71
Lampiran 4 Hasil Pengukuran Iklim Kerja Panas	72
Lampiran 5 <i>Ethical Clearance</i>	73
Lampiran 6 Layout Sampling Lingkungan Kerja Bengkel UD. Utama Motor Sleman.....	74
Lampiran 7 <i>Sound Level Meter</i> dan <i>Lux Meter</i>	74
Lampiran 8 <i>QUESTamp</i>	75



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini di Indonesia khususnya di kota-kota besar mengalami perkembangan pesat bidang industri, dan sarana transportasi. Dampak dari perkembangan tersebut antara lain seperti meningkatnya terhadap penggunaan sarana transportasi khususnya penggunaan sepeda motor. Seiring dengan meningkatnya penggunaan sepeda motor yang terus meningkat, sebanding dengan meningkatnya keinginan konsumen sepeda motor untuk merawat kendaraannya di bengkel kendaraan. Hal ini memiliki dampak positif dan negatif terhadap manusia yang menggunakannya, terdapat pihak yang mendapatkan keuntungan, dan terdapat pula pihak yang menimbulkan dampak negatif karena mendapatkan paparan zat yang terjadi pada proses kerja ataupun pada hasil kerjanya. Dampak negatif dirasakan oleh para pekerja bengkel atau mekanik bengkel seperti kebisingan, pencahayaan, dan Iklim Kerja Panas. Dampak tersebut dapat mengganggu kegiatan mekanik dalam bekerja sehari-hari bahkan dapat mengancam kesehatan mekanik maupun kenyamanan saat bekerja.

Dampak dari kebisingan dapat membahayakan dan mengganggu kesehatan mekanik yang berpengaruh pada bagian pendengaran. Pengaruh kebisingan yang dapat diterima oleh manusia tergantung oleh berapa lama kebisingan tersebut diterima. Pengaruh kebisingan dengan tingkat tinggi dalam lingkungan kerja dapat menyebabkan kerusakan pendengaran sehingga menurunkan pendengaran yang bersifat sementara maupun permanen. Kebisingan dengan tingkat tinggi dapat mempengaruhi timbulnya penyakit seperti sakit kepala, penegangan otot, dan susah tidur. Kebisingan dengan tingkat tinggi dengan waktu yang lama dalam waktu kerja akan berpotensi tinggi mengganggu kesehatan mekanik, dan apabila melewati batas kebisingan yang diizinkan maka akan mengakibatkan hilangnya pendengaran seseorang.

Pencahayaan yang tidak mencukupi suatu ruangan lelahnya syaraf penglihatan, sehingga dapat menurunkan kualitas pekerja (Yusuf, 2015). Pencahayaan yang baik dapat menunjang efektifitas dari pekerja. Sebaliknya dengan pencahayaan yang tidak baik, akan membahayakan kesehatan pekerja. Dalam penelitian (Santoso & Widajati, 2008) terdapat beberapa pekerja yang mengalami keluhan kelelahan mata serta keluhan okular. Adapun ciriciri yang ditimbulkan dari kelelahan mata ialah mata pedih serta mengeluarkan air mata yang dirasakan setelah 6-8 jam bekerja.

Iklm Kerja Panas yang berkombinasi dengan suhu tubuh panas yang dihasilkan merupakan dampak dari aktivitas kerja fisik. Pekerja yang bekerja di area dengan suhu panas dapat menyebabkan dampak negatif pada pekerja tersebut. Dampak negatif dapat berupa gangguan pelaksanaan kerja hingga gangguan kesehatan, seperti pusing, berkeringat, mata kunang-kunang, mual, dan cepat lelah (Fajrianti et al., 2017). Kondisi panas yang berlebihan dalam ruangan kerja akan mengakibatkan kesalahan kerja dan mengurangi kestabilan saat bekerja (Setyanto, 2011). Kelelahan kerja dapat ditandai dengan melemahnya pekerja dalam melaksanakan aktivitas pekerjaan dan dapat meningkatkan risiko kesalahan dalam melaksanakan suatu pekerjaan. (Adi, 2013).

Salah satu bengkel sepeda motor dengan konsumen yang terus meningkat setiap tahunnya ialah Bengkel UD. Utama Motor Sleman, yang merupakan bengkel sepeda motor yang melayani konsumen maksimal 60 motor per hari. Keadaan bengkel yang berada di bagian belakang gedung dengan ruang tertutup berpotensi dapat mempengaruhi kesehatan dan kenyamanan mekanik. Dengan kapasitas pelayanan konsumen maksimal 60 motor per hari, para mekanik meningkatkan kinerja setiap harinya. Aktivitas mekanik yang menimbulkan kebisingan berasal dari kendaraan bermotor pada saat percobaan kecepatan sepeda motor dengan tingkat kebisingan yang tinggi dan ruangan tertutup. Selain itu, ruangan bengkel tidak memiliki ventilasi udara untuk sirkulasi udara yang menyebabkan kurangnya pencahayaan dan mempengaruhi Iklm Kerja Panas.

Dengan adanya potensi sumber bising, keadaan pencahayaan yang kurang, serta tidak adanya ventilasi udara dan terpapar panas dari mesin kendaraan, maka perlu dilakukannya penelitian terhadap kebisingan, pencahayaan, dan Iklim Kerja Panas di Bengkel UD. Utama Motor Sleman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kebisingan, pencahayaan, dan Iklim Kerja Panas di bengkel sepeda motor, mengetahui dampak yang dirasakan oleh mekanik dan membandingkan dengan nilai tingkat kebisingan, pencahayaan, dan Iklim Kerja Panas di bengkel yang ditetapkan oleh Permenaker no 05 tahun 2018. Setelah mengetahui nilai yang diizinkan, maka dapat menentukan upaya pengendalian untuk mengurangi nilai tingkat kebisingan, pencahayaan, dan Iklim Kerja Panas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diuraikan rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah analisis tingkat kebisingan, pencahayaan, dan Iklim Kerja Panas pada bengkel UD. Utama Motor Sleman?
2. Apa saja dampak subjektif tingkat kebisingan, pencahayaan, dan Iklim Kerja Panas yang dirasakan oleh mekanik pada bengkel UD. Utama Motor Sleman?
3. Bagaimana sebaran risiko tingkat kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja panas bengkel UD. Utama Motor Sleman?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis tingkat kebisingan, pencahayaan, dan Iklim Kerja Panas di Bengkel Utama Motor Sleman.
2. Mengetahui dampak subjektif tingkat kebisingan, pencahayaan, dan Iklim Kerja Panas yang dirasakan mekanik pada bengkel UD. Utama Motor Sleman.
3. Melakukan pemetaan risiko tingkat kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja panas pada bengkel UD. Utama Motor Sleman.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dengan adanya penelitian ini adalah:

1. Mahasiswa mampu menganalisis tingkat kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja pada bengkel UD. Utama Motor Sleman
2. Memperluas wawasan serta pengetahuan tentang dampak subjektif kebisingan, pencahayaan, dan Iklim Kerja Panas mekanik pada bengkel UD. Utama Motor Sleman.
3. Hasil dari pemetaan dapat dijadikan referensi untuk pengembangan rekayasa lingkungan kerja bengkel UD. Utama Motor Sleman

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian Analisis Pengaruh Kebisingan, Pencahayaan, dan Iklim Kerja Terhadap Kinerja Mekanik Bengkel Motor Resmi (Studi Kasus: UD. Utama Motor Sleman). Sebagai berikut:

1. Pengukuran hanya dilakukan di lingkungan kerja bengkel UD. Utama Motor Sleman.
2. Pengukuran tingkat kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja pada bengkel UD. Utama Motor Sleman dilakukan selama 1 hari pada hari rabu (mewakili hari dengan jumlah konsumen tertinggi dalam 1 minggu) mulai pukul 08.00 sampai 16.00 WIB.
3. Kuesioner bersifat spesifik terhadap dampak subjektif mekanik pada saat bekerja di bengkel UD. Utama Motor Sleman.
4. Pemetaan sebaran dilakukan untuk keseluruhan ruangan bengkel.
5. Pemetaan sebaran hanya menginterpolasi nilai X, Y, dan Z hingga membentuk grid, sehingga pemetaan tidak spesifik pada titik pengukuran dan terdapat nilai sebaran diluar titik pengukuran.
6. Penelitian meliputi pengukuran tingkat kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja untuk mengetahui tingkat kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja di bengkel UD. Utama Motor Sleman dengan menggunakan pemetaan kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lingkungan Kerja

Menurut Sedarmayanti (2009) Lingkungan adalah gabungan dari beberapa komponen yang dapat mempengaruhi kondisi atau kehidupan sebuah organisasi. Komponen tersebut terdiri dari komponen abiotic dan biotik. Lingkungan dapat mempengaruhi perkembangan makhluk hidup termasuk manusia dan perilakunya baik secara langsung maupun tidak langsung.

Sedangkan menurut Sofyan (2013) Lingkungan kerja adalah komponen-komponen atau faktor-faktor diluar tubuh pekerja baik secara fisik ataupun non fisik yang ada disekitar pekerja yang berpengaruh terhadap pekerja dalam melaksanakan pekerjaan. Kondisi lingkungan kerja berpengaruh terhadap kinerja para pekerja dalam menjalankan pekerjaan sehingga lingkungan kerja yang dapat disebut dengan lingkungan kerja yang baik apabila pekerja dapat melakukan pekerjaan secara aman, nyaman, optimal, dan sehat dalam ruang kerjanya. Lingkungan kerja merupakan faktor yang berpengaruh dalam produktivitas pekerja. Secara umum lingkungan terbagi menjadi 2, yaitu:

a. **Lingkungan Fisik**

Lingkungan disekitar manusia yang tidak bernyawa, seperti: air, udara, suhu, angin, keadaan geografis, dan lain-lain.

b. **Lingkungan Non Fisik**

Terbentuk akibat terjadinya interaksi atau keadaan yang berkaitan dengan hubungan antar manusia, seperti: perilaku, kebiasaan, dan lain-lain.

Lingkungan kerja fisik merupakan faktor eksternal yang berpengaruh terhadap kinerja para pekerja yang meliputi kebisingan, pencahayaan, temperatur/suhu udara, kelembaban, sirkulasi udara, getaran mekanik, dan lain-lain.

2.2 Kebisingan

Kebisingan adalah salah satu faktor fisik lingkungan yang dapat menyebabkan pengaruh negatif bagi keselamatan dan kesehatan kerja. Kebisingan berasal dari semua bunyi yang tidak diinginkan yang dapat menyebabkan gangguan pada kesehatan maupun keselamatan. Sedangkan dalam keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, kebisingan bersumber dari suara yang tidak diinginkan yang berasal dari alat-alat produksi yang digunakan yang pada tingkat tertentu dapat menyebabkan gangguan pendengaran (Anizar, 2009).

Kebisingan terjadi akibat adanya getaran. Getaran tersebut menyebabkan terbentuknya gelombang rambatan energi dalam medium di udara. Rambatan gelombang tersebut yang disebut dengan udara atau bunyi. Batas maksimal yang diperbolehkan atau Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan di selama 8 jam bekerja tempat kerja di Indonesia adalah 85 dBA. Jika waktu kerja lebih dari 8 jam maka tingkat kebisingan harus diturunkan. Berikut NAB berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 05 Tahun 2018:

Tabel 2. 1 Nilai Ambang Batas (NAB) Kebisingan dalam Satu Hari

Waktu Paparan Per Hari		Intensitas Kebisingan dalam dBA
8	Jam	85
4		88
2		91
1		94
30	Menit	97
15		100
7,5		103
3,75		106
1,88		109
0,94		112
28,12	Detik	115
14,06		118
7,03		121
3,52		124

1,76	127
0,88	130
0,44	133
0,22	136
0,11	139

Sumber: Permenaker No. 05, 2018

2.2.1 Dampak Kebisingan

Intensitas kebisingan yang berlebihan dapat memberikan dampak negatif pada pekerja. Efek kebisingan berlebihan yaitu kerusakan pada bagian pendengaran, menghalangi komunikasi, susah tidur, dan menimbulkan respon gangguan. Jika pekerja bekerja di lingkungan yang cukup bising, maka mengakibatkan pekerja bekerja tidak optimal akan menjadi malas dan cepat lelah sehingga dapat menurunkan kinerja pekerja menjadi rendah (Luxson et al., 2012).

Kebisingan yang bersumber dari alat kerja merupakan salah satu faktor yang bisa membahayakan kesehatan tenaga kerja yang sangat mempengaruhi gangguan pendengaran manusia. Tingkat kebisingan yang mampu didengar oleh manusia dipengaruhi oleh berapa lama kebisingan tersebut diterima. Efek kebisingan dalam lingkungan kerja dapat membuat gangguan pada pendengaran, komunikasi, dan kesehatan pekerja. Kekerasan bunyi menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan pendengaran, apabila terjadi dengan waktu yang lama, kekerasan bunyi antara 31 – 64 dB akan menyebabkan gangguan pada selaput telinga dan menyebabkan tidak nyaman, 64 – 89 dB akan merusak lapisan vegetatif manusia, apabila mencapai 89 – 130 dB akan merusak telinga (Djalante, 2010).

2.2.2 Alat Ukur Kebisingan

Pengukuran kebisingan menggunakan alat *sound level meter*, Alat ini merupakan alat ukur dengan menggunakan sistem pengukuran elektronik dengan pencatatan manual setiap 5 detik selama 10 menit sesuai dengan SNI 7231:2009 dengan melihat angka-angka yang ditampilkan secara otomatis

di *sound level meter*. SLM berfungsi untuk melakukan pengukuran tingkat kebisingan dalam satuan dBA dengan intensitas kebisingan antara 30 dBA hingga 130 dBA dengan frekuensi dari 20 Hz hingga 20.000Hz. Alat ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti terjadinya getaran, jika terdapat benda yang bergetar maka dapat menimbulkan perubahan tekanan udara. Terjadinya perubahan tekanan udara tersebut ditangkap oleh sistem alat tersebut, dan kemudian dinyatakan dengan angka pada layar SLM dengan satuan dB.

2.2.3 Pengendalian Kebisingan

Dalam pengendalian kebisingan dengan cara pengurangan dan pengendalian tingkat bising dapat dilakukan sebagai berikut (Haryandi, 2021):

1. Eliminasi (*Elimination*)

Pengendalian kebisingan secara eliminasi dapat dilakukan dengan cara menghilangkan alat kerja atau yang menjadi sumber bising yang dapat mengganggu kesehatan maupun keselamatan kerja. Selain dengan cara tersebut, pengendalian kebisingan secara eliminasi juga bisa dilakukan dengan memindahkan objek yang menjadi sumber bising.

2. Substitusi (*Substitution*)

Pengendalian kebisingan secara substitusi dapat dilakukan dengan mengganti alat-alat, bahan-bahan, ataupun mesin yang memiliki intensitas suara yang dihasilkan tinggi ke mesin yang menghasilkan intensitas suara rendah.

3. Isolasi

Pengendalian dengan cara isolasi dapat dilakukan dengan pemindahan pekerja dari area kebisingan tingkat tinggi ke area yang kebisingannya rendah atau memperjauh jarak pekerja dari sumber bising.

4. Rekayasa Teknik (*Engineering Control*)

Pengendalian kebisingan secara rekayasa teknik dapat dilakukan dengan pemasangan peredam suara di langit-langit ruangan dan dapat dilakukan dengan merubah struktur objek kerja serta merubah peralatan kerja yang digunakan untuk mencegah pekerja terpapar kebisingan yang tinggi. Selain itu perawatan mesin secara berkala dapat dilakukan dalam pengendalian kebisingan secara rekayasa teknik.

5. Pengendalian Administratif (*Administratif Control*)

Pengendalian secara administratif dapat dilakukan dengan menyelenggarakan pelatihan secara rutin kepada pekerja, selain itu dapat dilakukan juga dengan pemeriksaan kesehatan pekerja minimal 6 bulan sekali.

6. Alat Pelindung Diri (APD)

Pengendalian kebisingan secara teknis pada sumber suara merupakan cara terbaik untuk pengendalian tetapi pengendalian secara teknik jarang untuk dapat dilakukan di lingkungan kerja, sedangkan secara administratif lebih mengalami kesulitan untuk diterapkan.. Sehingga dengan pemakaian APD merupakan cara terakhir yang dapat dilakukan. Pemakaian APD merupakan cara yang mudah untuk diterapkan. APD yang digunakan di lingkungan kerja untuk menghindarkan kebisingan dengan alat pelindung telinga (APD) yaitu penggunaan *ear plug* dan *ear muff*.

2.3 Pencahayaan

Menurut Kepmenkes No. 1405 tahun 2002, pencahayaan merupakan keseluruhan dari penyinaran pada sebuah objek kerja yang digunakan untuk melaksanakan suatu pekerjaan dengan efektif. Satuan pencahayaan adalah lux (lm/m^3). Sedangkan menurut Nuryani (2018) pencahayaan merupakan jumlah dari penyinaran di lingkungan kerja yang digunakan untuk melakukan pekerjaan dengan baik. Pencahayaan menjadi faktor utama dalam sebuah perancangan ruangan kerja.

Suatu ruangan kerja yang dapat berfungsi dengan baik apabila adanya jalur masuk pencahayaan tersebut (Nuryani & Budiono, 2018).

Intensitas pencahayaan ditempat kerja ditujukan untuk mengetahui ukuran kuantitas cahaya yang menerangi suatu objek, benda, peralatan, ataupun mesin sebagai objek produksi diarea kerja. Oleh karena itu tingkat pencahayaan harus cukup diterima oleh mata di lingkungan kerja (SNI 7062:2019). Nilai tingkat pencahayaan yang diizinkan di tempat kerja berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 05 Tahun 2018 sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Nilai Pencahayaan Yang Diizinkan

No	Keterangan	Intensitas	Keterangan
1	Penerangan darurat	5	
2	Halaman dan Jalan	20	
3	Pekerjaan membedakan barang tidak halus	50	Pekerjaan bahan-bahan tidak halus, Pekerjaan abu atau arang, Menyisihkan barang-barang besar dan Pekerjaan batu atau bahan tanah
4	Pekerjaan yang membedakan barang kecil secara singkat	100	Pekerjaan dengan barang-barang baja dan besi. Pemasangan yang tidak halus, dan penggilingan padi
5	Pekerjaan membedakan barang-barang kecil yang agak cermat	200	Pemasangan alat-alat yang (tidak besar), Pekerjaan mesin dan bubut yang kasar dan pemeriksaan atau percobaan kasar terhadap barang-barang
6	Pekerjaan pembedaan yang teliti dari pada barang-barang kecil dan halus	300	Pekerjaan mesin yang teliti, Pemeriksaan yang teliti dan percobaan-

No	Keterangan	Intensitas	Keterangan
			percobaan yang teliti dan halus
7	Pekerjaan membedakan alat atau barang halus dengan kontras sedang dan dalam waktu yang lama	500-1000	Pemasangan alat atau barang dan pekerjaan mesin tidak kasar
8	Pekerjaan membedakan barang-barang yang sangat halus dengan kontras yang sangat kurang untuk waktu yang lama	1000	Pemasangan yang extra halus (arloji, dll)

Sumber: Permenaker No. 05, 2018

2.3.1 Jenis Pencahayaan

Menurut Mulyono (2013), pencahayaan suatu ruang atau ruang kerja terbagi menjadi 3 jenis, yaitu:

1. Pencahayaan Umum

Pencahayaan dengan penerangan dapat tersebar secara merata di seluruh ruangan. Pencahayaan umum juga dapat memperluas sudut-sudut ruangan sehingga pencahayaan dapat memadai untuk ruangan. Sifat pencahayaan umum yaitu cahaya yang tersebar dapat mengurangi kesan kontras sesuai dengan pemanfaatan tertentu.

2. Pencahayaan Lokal atau Setempat

Pencahayaan yang digunakan untuk tempat kerja tertentu yang membutuhkan tingkat pencahayaan tertentu dari keseluruhan ruangan. Pencahayaan dipasang di sekitar tempat kerja yang diterangi, sehingga pencahayaan local lebih efisien dari pada pencahayaan umum.

3. Pencahayaan Aksen atau Tambahan

Pencahayaan yang diperlukan khusus untuk pekerjaan yang menggunakan ketelitian tinggi dan konsentrasi tinggi seperti untuk

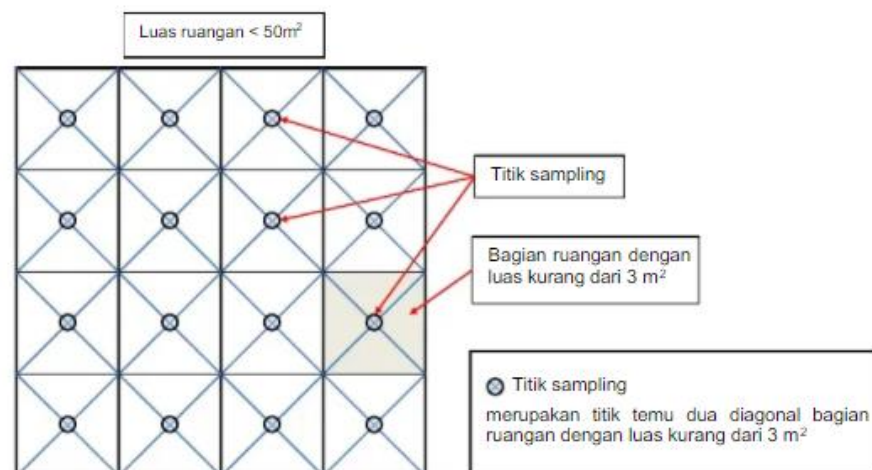
memeriksa keadaan mesin produksi. Pencahayaan ini menimbulkan kerugian seperti menyebabkan kesilauan karena tingkat pencahayaan yang tinggi.

2.3.2 Penentuan Titik Pengukuran Pencahayaan

Menurut SNI 7062:2019, dalam penentuan titik pengukuran pencahayaan dapat dibedakan sebagai berikut:

a. Pengukuran Pencahayaan Umum

- 1) Luas ruangan kurang dari 50 m^2 : Jumlah titik dihitung dengan mempertimbangkan dimana setiap satu titik pengukuran harus mewakili maksimal 3 m^2 . Titik pengukuran yaitu titik temu dari dua garis diagonal Panjang dan lebar ruangan tersebut seperti gambar 1 berikut.



Gambar 2. 1 Penentuan titik pengukuran pencahayaan umum dengan luas 25 m^2

- 2) Luas ruangan antara 50 m^2 – 100 m^2 : Jumlah titik pengukuran minimal 25 titik, dimana titik pengukuran yaitu titik temu dari dua garis diagonal Panjang dan lebar ruangan.
 - 3) Luas ruangan lebih dari 100 m^2 : Jumlah titik pengukuran minimal 36 titik, dimana titik pengukuran yaitu titik temu dari dua garis diagonal Panjang dan lebar ruangan.
- #### b. Pengukuran Pencahayaan Setempat

- 1) Sensor diletakkan sejajar dengan permukaan objek
- 2) Pengukuran pada bidang vertikal dengan alat diletakkan secara vertikal juga
- 3) Pengukuran dimeja kerja dengan alat diletakkan diatas meja
- 4) Pengukuran pada komputer dengan jarak antara layar dan alat sejauh 10 cm

2.3.3 Dampak Pencahayaan

Pencahayaan yang direncanakan tidak memenuhi syarat maka akan menimbulkan pengaruh negatif atau gangguan penglihatan selama bekerja. Kurangnya pencahayaan akan mengakibatkan kelelahan pada mata, berkurangnya efisiensi kerja, sakit kepala hingga menyebabkan rusaknya indra penglihatan. Kemudian kelelahan pada indra penglihatan akan menurunkan kualitas pekerja (Abidin dan Widagdo, 2009). Kelelahan pada mata menjadi salah satu penyebab kelelahan mental para pekerja. Hal ini berpengaruh terhadap Kesehatan manusia, yang gejalanya seperti sakit kepala, konsentrasi yang berkurang, dan tidak fokus dalam bekerja.

2.3.4 Alat Ukur Pencahayaan

Pengukuran pencahayaan menggunakan alat *Lux Meter LM-8000A*. *Lux Meter* digunakan untuk mengukur tingkat intensitas pencahayaan pada tempat yang dilakukan pengukuran. Setiap ruang kerja memiliki tingkat intensitas pencahayaan yang berbeda-beda. Untuk pengukuran intensitas cahaya menggunakan *Lux Meter*, pengukuran dilakukan sebanyak 6 kali dengan jarak yang sama. Dari pengukuran tersebut, dilakukan perhitungan sehingga mendapatkan nilai rata-rata pencahayaan (Akbar et al., 2015). Prinsip kerja pada *Lux Meter* adalah sinar atau cahaya pada saat pengukuran jatuh pada alat yang dinamakan detektor, kemudian cahaya yang diterima diubah menjadi sinyal listrik komponen ini dinamakan dengan transduser Sinyal listrik yang diterima biasanya masih sangat lemah sehingga perlu sebuah penguat sinyal listrik yaitu (amplifier)

kemudian sinyal yang telah diperkuat akan diteruskan ke komparator pada bagian ini sinyal listrik yang diperkuat tadi dibandingkan dengan sinyal referensi dan sinyal hasil komparator ini diubah dalam bentuk analog yang kemudian diubah lagi menjadi bentuk digital dan besarnya dapat dilihat pada display *Lux Meter* (Ricki Oktafianus M., 2011).

2.3.5 Pengendalian Pencahayaan

Adapun Tindakan yang dilakukan untuk menghindari terjadinya dampak negative pada mental akibat usaha mata yang bekerja berlebihan dapat dilakukan dengan cara berikut:

- a. Perbaikan Kontras: cara paling sederhana, dan dapat dilaksanakan dengan cara memilih latar penglihatan yang terbaik.
- b. Meninggikan penerangan: Pecahayaannya harus paling sedikit yaitu dua kali dibesarkan dari pencahayaan awal.
- c. Pemindahan tenaga kerja dengan visual yang paling tinggi. Waktu pekerjaan pada malam hari dilakukan oleh tenaga kerja yang lebih muda, kemudian jika usia pekerja bertambah maka dapat dipindahkan dengan pekerjaan yang ringan.

2.4 Iklim Kerja Panas

Iklim Kerja Panas merupakan kombinasi dari suhu udara, kelembaban udara, kecepatan perpindahan udara, dan panas radiasi (Suma'mur, 2014). Munculnya iklim kerja berawal dari munculnya energi panas yang bersumber dari sumber panas yang dipancarkan secara langsung atau melalui perantara kemudian masuk ke lingkungan kerja, dan menyebabkan terjadinya tekanan panas sebagai tambahan beban kerja (Soeripto, 2008). Hal tersebut jika ditambah dengan beban kerja fisik yang berat dapat memperburuk kondisi kesehatan tenaga kerja (Vanani, 2010). Selain itu, lingkungan kerja dengan suhu rata-rata tinggi akan lebih banyak menimbulkan dampak negatif dibandingkan dengan lingkungan kerja yang rendah karena manusia lebih mudah melindungi diri dari pengaruh suhu rendah di bandingkan dengan suhu tinggi (Soedirman & Suma'mur, 2014) .

Dalam peraturan Menteri tenaga kerja nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan kerja, nilai ambang batas iklim kerja suhu bola basah (ISBB) yang diperkenankan adalah:

Tabel 2. 3 Nilai Ambang Batas Indeks Suhu Bola Basah (ISBB)

Pengaturan Waktu Kerja	ISBB (°C)			
	Beban Kerja			
	Ringan	Sedang	Berat	Sangat Berat
75%-100%	31,0	28,0	-	-
50%-75%	31,0	29,0	27,5	-
25%-50%	32,0	30,0	29,0	28,0
0%-25%	32,5	31,5	30,5	30,0

Sumber : Permenaker nomor 5 Tahun 2018

2.4.1 Alat Ukur Iklim Kerja Panas

Pengukuran Iklim Kerja Panas menggunakan *Quest Thermal Environmental Monitor (QUESTemp)*. Alat ini merupakan alat ukur untuk mengambil data temperatur udara, temperatur basah, temperatur bola, temperatur kering dan kelembaban udara sehingga, *questemp* dapat digunakan untuk mengukur iklim kerja pada lingkungan kerja (Huda & Pandiangan, 2012). Tahapan pengoperasian alat ini dengan tahap awal yaitu kalibrasi dengan menekan tombol power. Setelah itu memilih satuan suhu yang akan digunakan, tombol °C untuk celcius dan °F untuk Fahrenheit. Terdapat pilihan fungsi seperti tombol *wet Bulb* untuk suhu bola, *globe* untuk mengukur suhu bola, *dry Bulb* untuk suhu bola kering, basah dan *Wet Bulb Globe Temperature (WBGT)* untuk mengetahui indeks suhu bola basah (ISBB). Kemudian alat tersebut akan mengeluarkan hasil pengukuran pada layer display. (Nurlida et al., 2015).

Menurut SNI 16-7061-2004 terdapat beberapa indikator yang perlu diperhatikan yaitu suhu basah alami (*natural wet bulb*), suhu kering (*dry bulb*), dan suhu bola (*globe*). Suhu basah alami merupakan suhu penguapan air yang pada suhu yang sama menyebabkan terjadinya keseimbangan uap air di udara, suhu ini diukur dengan termometer basah alami dan suhu tersebut lebih rendah dari suhu kering. Kemudian, suhu kering yaitu suhu udara yang diukur dengan termometer suhu kering. Selanjutnya suhu bola, merupakan suhu yang diukur dengan menggunakan termometer suhu bola yang sensornya dimasukkan dalam bola tembaga yang dicat hitam, sebagai indikator tingkat radiasi.

2.4.2 Dampak Iklim Kerja Panas

Adanya paparan iklim kerja panas di tempat kerja dapat menyebabkan dampak bagi pekerja. Dampak yang dirasakan pekerja seperti dampak fisiologis yaitu peningkatan suhu tubuh, tekanan darah dan denyut nadi. Hal ini disebabkan oleh kurangnya kadar oksigen yang ada di ruangan. Selain itu iklim kerja panas yang berada di atas nilai ambang batas dapat mengganggu Kesehatan pekerja seperti mengeluh kelelahan, dehidrasi, mudah pusing, hingga mengalami kram otot perut setelah bekerja dengan paparan panas di tempat kerja. Dampak fisiologis ini dapat diukur dengan kecepatan denyut nadi, peningkatan kehilangan keringat, dan suhu tubuh inti berubah. Pekerja yang terpapar iklim kerja panas secara terus menerus dapat mengakibatkan *heat stress*, *heat stroke*, dehidrasi dan malaria.

2.4.3 Pengendalian Iklim Kerja Panas

Pengendalian iklim kerja panas dapat dilakukan dengan pengendalian secara umum dan khusus. Pengendalian secara umum dapat dilakukan dengan pelatihan bagi calon pekerja yang baru menempati tempat kerja. Pengendalian dilakukan dengan penerapan *hygiene*, penerapan ini dilakukan oleh pekerja tersebut dengan cara melakukan gaya

hidup sehat, perilaku hidup sehat, aklimatisasi, dan penggunaan pakaian kerja.

Sedangkan untuk pengendalian khusus dapat dilakukan dengan mengurangi beban kerja, menurunkan suhu udara di lingkungan kerja, dan menurunkan panas di tempat kerja. Selain itu, pengendalian secara administratif dapat dilakukan dengan melakukan perubahan pada saat proses kerja agar dapat membatasi resiko paparan dari suhu panas.

2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu oleh penulis digunakan sebagai studi literatur dan membantu penulis untuk menambah wawasan teori sebagai dasar penyusunan dan pelaksanaan penelitian. Penelitian yang serupa yang sebelumnya pernah dilaksanakan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. 4 Daftar Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	(Kenwa, 2019)	Hubungan Intensitas Kebisingan Dengan Tingkat Stres Kerja pada Pekerja Bengkel Motor dan Dealer Dwijati Motor Denpasar	Berdasarkan hasil pengukuran intensitas kebisingan, ruang tunggu <i>dealer</i> , ruang <i>showroom</i> dan ruang administrasi terpapar kebisingan di bawah 65 dBA selama 8 jam perhari yang dikategorikan masih berada dalam batas normal. Sedangkan untuk ruang reparasi bengkel terpapar kebisingan 85 dBA selama 8 jam perhari yang dikategorikan telah melebihi NAB kebisingan yang telah ditentukan oleh pemerintah.
2	(Dermawan, 2015)	Analisis Kondisi Iklim Kerja Di Bengkel Konstruksi Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya	Kondisi iklim kerja di Bengkel Bengkel Konstruksi Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya (PPNS) hasil pengukuran sebesar 27,16°C. Hasil pengukuran telah sesuai dengan standar berdasarkan

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			Keputusan Menteri Tenaga Kerja No.51/1999 tentang NAB iklim kerja, iklim kerja maksimum yang diperbolehkan adalah sebesar 29,4 °C.
3	(Wdyani, 2015)	Kajian Pencahayaan Campuran Di Ruang Bengkel Kayu	Hasil rata-rata pengukuran pencahayaan dengan nilai 427,13 lux. Saat kondisi hujan pencahayaan gabungan bernilai 357,00 lux. Saat kondisi mendung pencahayaan gabungan tingkat pencahayaan senilai 363,12 lux. Kesimpulan yang didapatkan dari hasil tersebut pencahayaan gabungan di ruang bengkel kayu sudah memenuhi Nilai Ambang Batas pencahayaan (200 lux).
4	(Eka et al., 2019)	Analisis Iklim Kerja Berpengaruh Terhadap Kelelahan Pekerja	Berdasarkan pengukuran didapatkan nilai iklim kerja untuk titik 1 yaitu 28,8 °C, titik 2 yaitu 30,8°C, titik 3 yaitu 30°C, titik 4 yaitu 30,5°C, dan titik 5 yaitu 30,7°C. NAB iklim kerja dengan parameter ISBB yaitu sebesar 29°C.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada lingkungan kerja Bengkel UD. Utama Motor Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian dimulai dengan penyusunan proposal pada bulan Desember 2021 dan diakhiri dengan pengumpulan laporan pada bulan Mei 2022.

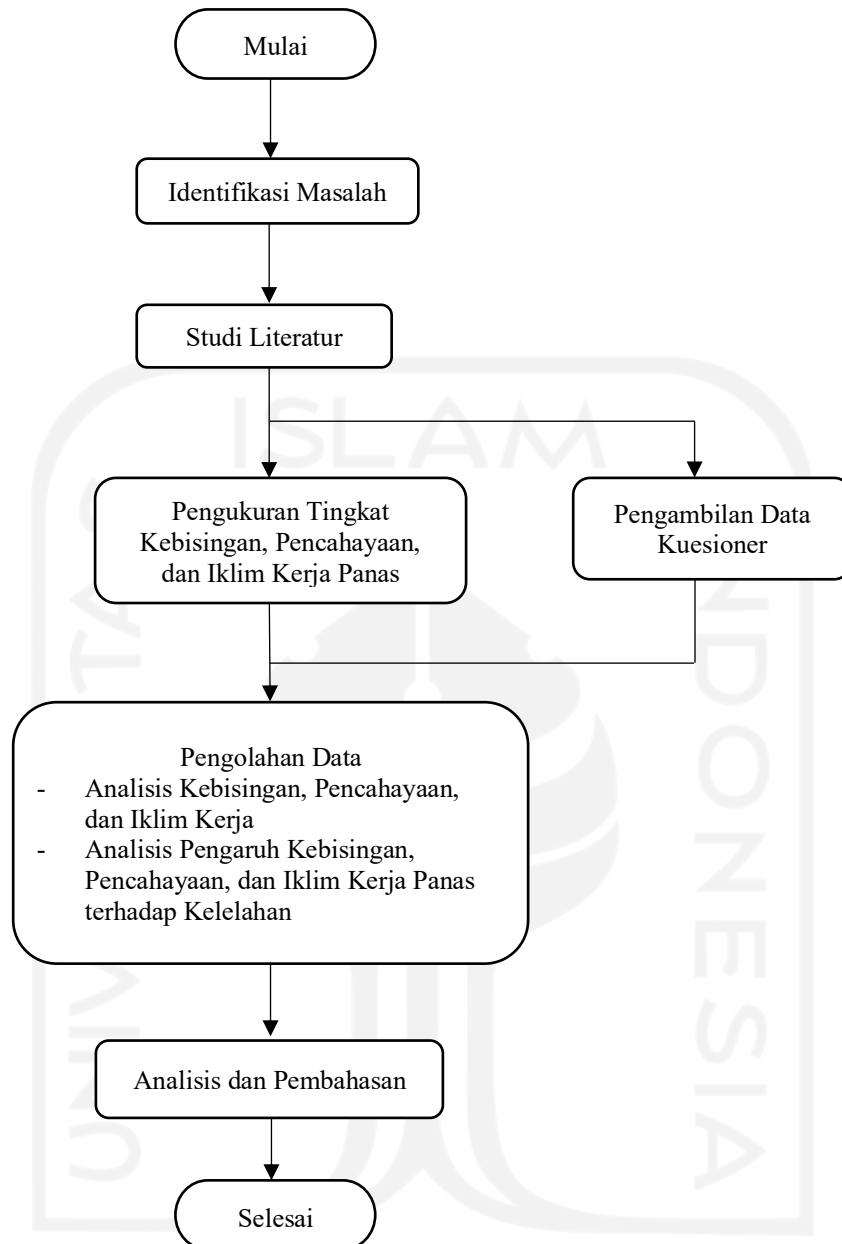
3.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. *Lux Meter*
2. *Sound Level Meter (SLM)*
3. *QUESTemp*
4. Form Sampling
5. Tripod
6. Meteran
7. Kamera

3.3 Diagram Alir Penelitian

Tahapan yang akan dilakukan pada proses penelitian ini digambarkan dengan diagram alir. Diagram alir tahapan penelitian ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Tahapan Penelitian

3.4 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di bengkel motor resmi di Jalan Kaliurang, yaitu lingkungan kerja bengkel UD. Utama Motor Sleman. terdapat beberapa pertimbangan memilih lokasi yang digunakan sebagai tempat penelitian, yaitu:

1. Bengkel UD. Utama Motor Sleman merupakan salah satu bengkel motor resmi yang mampu melayani jasa service motor hingga 60 motor perhari dengan waktu kerja mekanik lebih dari 8 jam perhari. Selain itu jumlah

peminat pembelian motor Honda juga merupakan jumlah terbanyak dari merek motor lainnya.

2. Bengkel UD. Utama Motor Sleman tidak hanya melayani jasa service motor, tetapi juga memberikan jasa penjualan motor. Bengkel tersebut merupakan salah satu bengkel yang aktivitasnya cukup padat karena terletak di kawasan pemukiman yang cukup ramai. Area bengkel terletak di bagian belakang ruangan dengan ruangan yang tertutup dan memiliki resiko lingkungan kerja yang tinggi serta memungkinkan mekanik terpapar kebisingan, pencahayaan, dan risiko iklim kerja pada saat kerja.

Berikut lokasi bengkel UD. Utama Motor Sleman disajikan pada gambar 3.2:



Gambar 3. 2 Lokasi bengkel UD. Utama Motor Sleman

3.5 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini pengumpulan data terdiri dari 2 jenis yaitu data primer dan data sekunder.

A. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung di lapangan melalui proses pengukuran dan wawancara kuesioner terhadap subjek penelitian.

a. Pengukuran

Pengukuran tingkat kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja secara langsung dilakukan pada titik area kerja yang ditentukan sesuai SNI pada bengkel UD. Utama Motor Sleman dengan menggunakan alat pengukur kebisingan, pencahayaan, dan Iklim kerja. Adapun pengukuran dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a) Pengukuran Kebisingan

Pengukuran tingkat kebisingan mengacu pada SNI 7231:2009 tentang Metoda pengukuran tingkat kebisingan di tempat kerja, kebisingan lingkungan kerja. Pengukuran tingkat kebisingan di tempat kerja dan dilakukan selama 8 jam (d disesuaikan dengan waktu kerja). Pengambilan sampel dilakukan menggunakan *Sound Level Meter* (SLM) memiliki kelengkapan L_{eq} A dengan rentang waktu tertentu dengan waktu pembobotan dalam perdetik. Sebelum dilakukan pengukuran SLM dikalibrasi terlebih dahulu sesuai dengan buku petunjuk yang sudah disediakan. Mikrofon SLM diletakkan setinggi posisi telinga pekerja di tempat kerja.

b) Pengukuran Pencahayaan

Pengukuran tingkat pencahayaan berdasarkan SNI 7062:2019 tentang metoda Pengukuran intensitas pencahayaan di tempat kerja, yang dilakukan secara pengukuran pencahayaan umum dan setempat. Pengukuran intensitas pencahayaan dilakukan dengan pengulangan 3 kali pengukuran. Untuk pengukuran pencahayaan umum ketinggian alat 0,8 m dari lantai. Penentuan titik pengukuran terbagi menjadi dua kondisi, yaitu :

- a. Penerangan setempat: alat dan bahan utama kerja, berupa mesin maupun peralatan lainnya. Apabila menggunakan mesin, pengukuran dilakukan pada mesin tersebut.

- b. Penerangan umum: pengukuran dilakukan dengan membagi titik potong antara garis horizontal Panjang dan lebar ruangan dengan jarak tertentu. Jarak tersebut dibedakan berdasarkan luas ruangan yaitu $<50 \text{ m}^2$, $(50-100) \text{ m}^2$, dan $>100\text{m}^2$

Pengukuran pencahayaan yang dilakukan merupakan pencahayaan setempat. Hal ini disebabkan setiap mekanik bekerja sesuai dengan tempat kerja yaitu di masing-masing area perbaikan sepeda motor. Di setiap tempat kerja tersedia pencahayaan khusus.

- c) Pengukuran Iklim Kerja Panas

Pengukuran parameter Iklim Kerja Panas dilakukan dengan menggunakan metode Indeks Suhu Bola dan Basah (ISBB). Dalam penelitian ini dilaksanakan dengan mengacu pada metode *Wet Bulb Globe Temperature* (WBGT) atau dengan nama lain Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB). Metode Iklim kerja adalah metode standar dari *International Organization for Standardization* (ISO) dalam mengukur tingkat kenyamanan termal dan digunakan oleh berbagai badan dunia. Pengukuran dilakukan di beberapa titik dan dilakukan sebanyak 2 (dua) kali pengukuran di setiap titiknya. Sehingga hasil yang digunakan adalah nilai iklim kerja panas tertinggi. Pengukuran iklim kerja dilakukan untuk memperoleh data berupa suhu basah alami, suhu bola, dan suhu kering.

- b. Kuesioner

Kuesioner digunakan dalam mendapatkan informasi tentang karakteristik mekanik dan pendapat mekanik mengenai lingkungan kerja bengkel. Kuesioner tersebut mencantumkan beberapa karakteristik mekanik di bengkel yang relevan dengan penelitian. Teknik sampling yang digunakan yaitu teknik *nonprobability sampling* dengan teknik pengambilan sampel bersyarat (*purposive sampling*). Dalam penelitian

ini dilakukan pada mekanik bengkel UD. Utama Motor Sleman. Berikut merupakan beberapa kriteria mekanik yang akan dijadikan sampel, antara lain:

- Mekanik sudah bekerja minimal 1 tahun.
- Mekanik merupakan staff/karyawan tetap.
- Mekanik yang berkenan untuk dijadikan responden, jika tidak berkenan tidak dijadikan responden.

Dari Jumlah mekanik 17 orang yang memenuhi kriteria yang sudah ditetapkan berjumlah 10 pekerja, sehingga kuesioner dibagikan kepada 10 orang yang bekerja pada bengkel UD. Utama Motor Sleman

B. Data Sekunder

Data sekunder didapatkan dari data bengkel UD. Utama Motor Sleman, media elektronik dan penelitian yang telah dilakukan peneliti lain serta berdasarkan baku mutu lingkungan yang berlaku. Data sekunder tersebut digunakan untuk menganalisis tingkat kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja pada bengkel UD. Utama Motor Sleman.

3.6 Pengolahan Data

Data yang sudah didapatkan kemudian akan dianalisis agar dapat ditarik kesimpulan. Berikut tahapan dalam pengolahan dan analisis dari masing-masing data:

A. Analisis Hasil Pengukuran

1. Tingkat Kebisingan

Setelah pengukuran tingkat kebisingan dilakukan dan didapatkan nilai tingkat intensitas bunyi, selanjutnya melakukan pengolahan dan analisis data dengan menggunakan MS. Excel. Kemudian dilakukan perhitungan L_{eq} yang hasilnya berupa nilai intensitas kebisingan yang konstan atau steady.

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$L_{eq} = 10 \text{ Log}^n \sum [f_i \cdot 10^{L_i/10}]$$

dengan,

L_{eq} = Tingkat tekanan suara ekivalen

f_i = Fraksi dari waktu paparan

L_i = Tingkat tekanan Suara

(SNI 7231:2009)

Analisis yang dilakukan dengan membandingkan intensitas kebisingan yang dengan NAB Kebisingan menurut Permenaker nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja untuk mengetahui intensitas kebisingan.

2. Tingkat Pencahayaan

Setelah dilakukan pengukuran, maka dilakukan perhitungan rata-rata pencahayaan di lokasi tersebut dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Lux = \frac{X_1 + X_2 + X_3}{n}$$

dengan,

Lux = Intensitas pencahayaan

X = Jumlah data

n = Banyak pengukuran

Data yang didapatkan dibandingkan dengan Nilai Ambang Batas (NAB) menurut Permenaker nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja pada Lampiran 2.

3. Iklim Kerja atau Indeks Suhu Bola Basah (ISBB)

Perhitungan tingkat paparan iklim kerja dapat dirumuskan sebagai berikut :

Indeks Suhu Bola Basah di dalam atau diluar ruangan tanpa panas radiasi

$$ISBB = (0,7 \text{ suhu basah alami}) + (0,3 \text{ suhu bola})$$

Sesuai dengan penelitian tersebut terdapat acuan pengukuran iklim kerja pada Permenaker nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengamatan Lokasi Penelitian

UD. Utama Motor Sleman merupakan salah satu cabang dari UD. Utama Motor Group yang berdiri sejak 25 Januari 1987. Utama Motor merupakan salah satu *dealer* resmi sepeda motor merek Honda terbesar yang ada di Yogyakarta. Selain sebagai *dealer* penjualan sepeda motor, UD. Utama Motor Sleman juga melayani penjualan suku cadang asli Honda (*Honda Genuine Parts*) sekaligus merangkap melayani perawatan (perbaikan) sepeda motor merk Honda. Pelayanan perawatan (perbaikan) sepeda motor berada satu gedung dengan penjualan sepeda motor yaitu pada bagian belakang Gedung dengan ruangan yang tertutup. Perawatan (perbaikan) yang dilayani berupa penggantian oli, pembersihan busi, penyetelan karburator, pemeriksaan ban, dan lain-lain. Sehingga bengkel UD. Utama Motor Sleman menjaga kepuasan konsumen dengan cara memaksimalkan kinerja mekanik dalam bekerja. Waktu operasional bengkel hari senin-sabtu mulai pukul 08.00-16.00 WIB dan hari minggu pukul 09.00-15.00 WIB. Berikut merupakan lokasi penelitian:



Gambar 4. 1 Bagian Depan Bengkel UD. Utama Motor Sleman

(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022)



Gambar 4. 2 Bagian Belakang Bengkel UD. Utama Motor Sleman
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022)



Gambar 4. 3 Bagian Samping Kanan Bengkel UD. Utama Motor Sleman
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022)

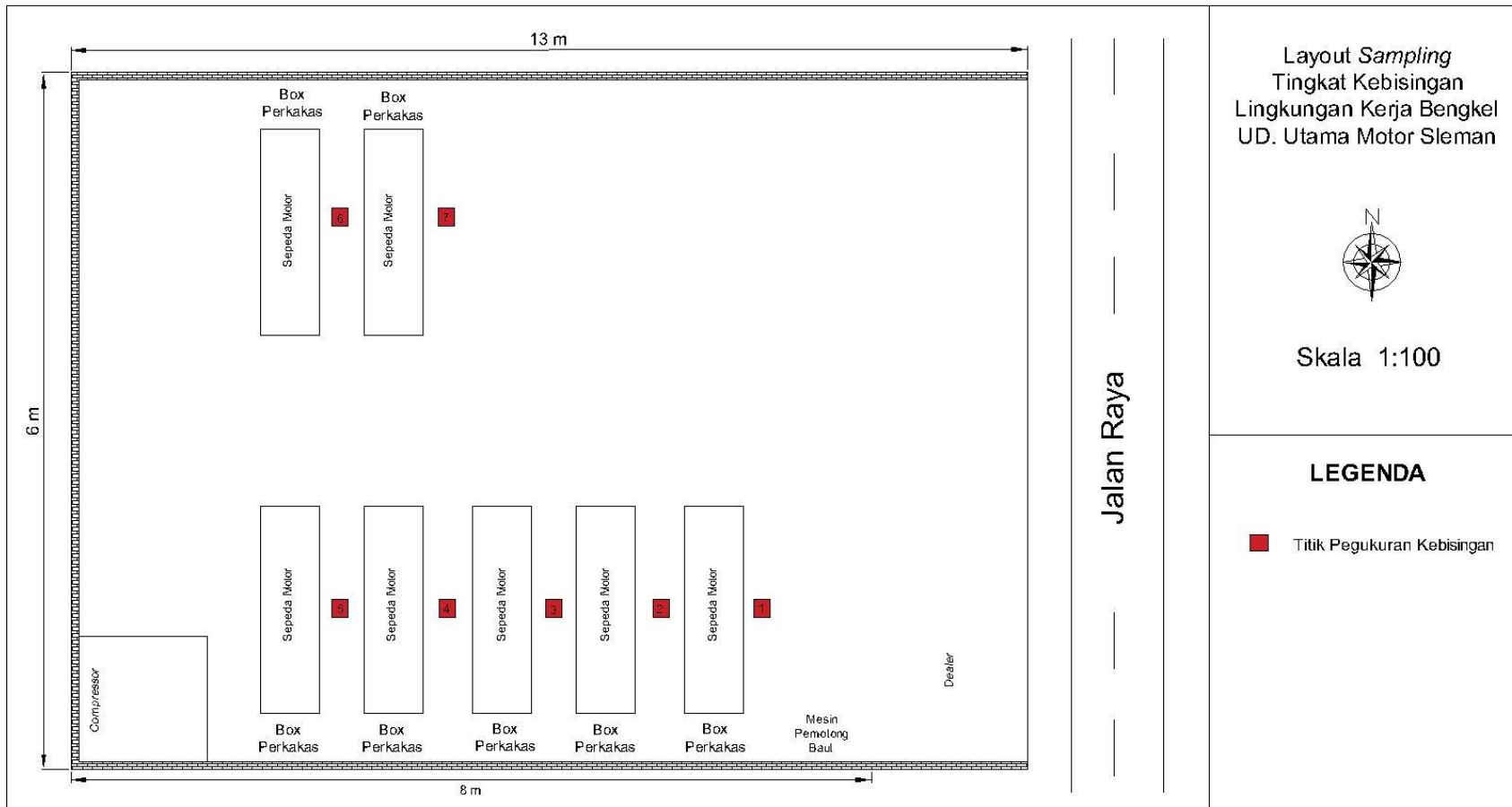


Gambar 4. 4 Bagian Samping Kiri Bengkel UD. Utama Motor Sleman
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022)

Pada lokasi penelitian dilakukan identifikasi kondisi bengkel yang mempengaruhi kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja panas sebagai berikut:

4.1.1 Identifikasi Sumber Bising

Identifikasi sumber bising di lingkungan kerja bengkel UD. Utama Motor Sleman dilakukan dengan melakukan pengukuran intensitas kebisingan pada titik-titik sampling yang sudah ditentukan. Adapun jumlah titik pengukuran kebisingan yaitu sebanyak 7 titik. Pengukuran kebisingan menggunakan *Sound Level Meter* tipe SL-401. Berikut merupakan layout titik pengukuran kebisingan pada lingkungan kerja bengkel UD. Utama Motor Sleman:

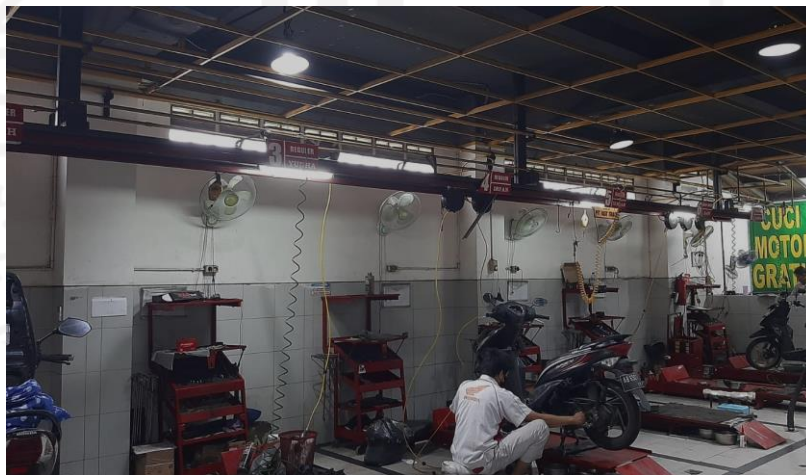


Gambar 4. 5 Layout Pengukuran Tingkat Kebisingan

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan pada saat penelitian, maka dapat diketahui terdapat 7 tempat perbaikan sepeda motor yang menjadi sumber bising. Dimana pada setiap tempat perbaikan terdapat mesin motor, *compressor*, knalpot sepeda motor, serta alat-alat bengkel yang dapat menimbulkan kebisingan apabila terjatuh ke lantai.

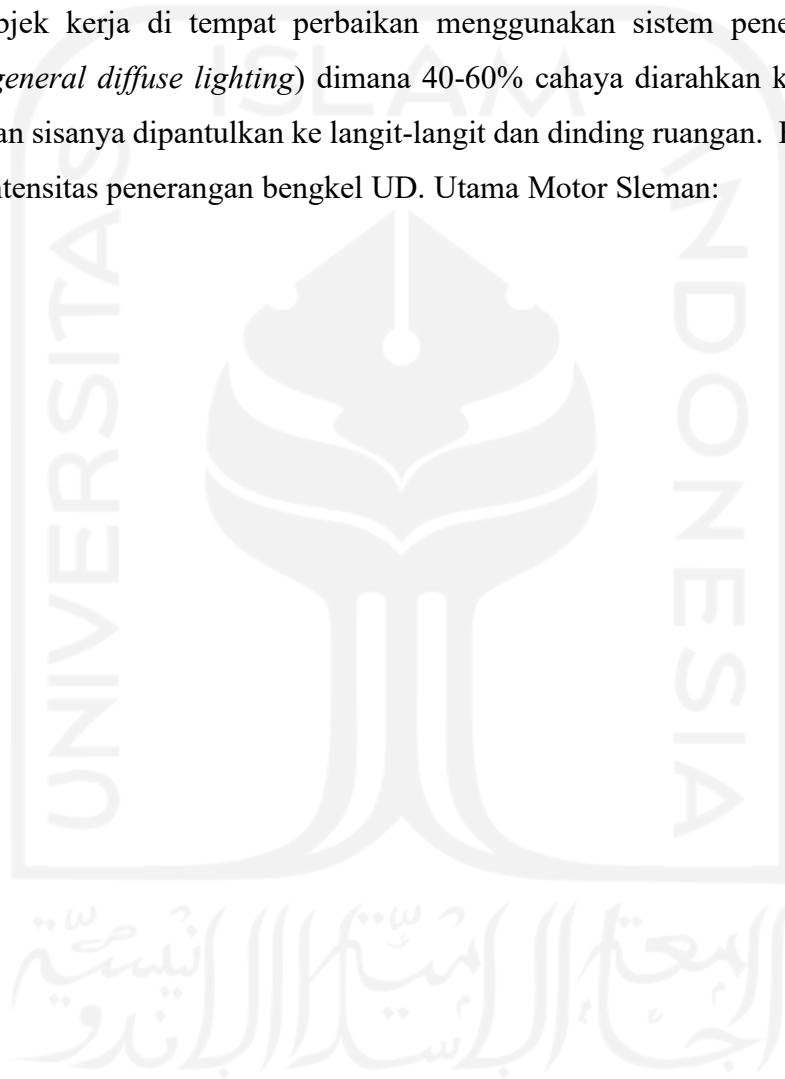
4.1.2 Identifikasi Sumber Pencahayaan

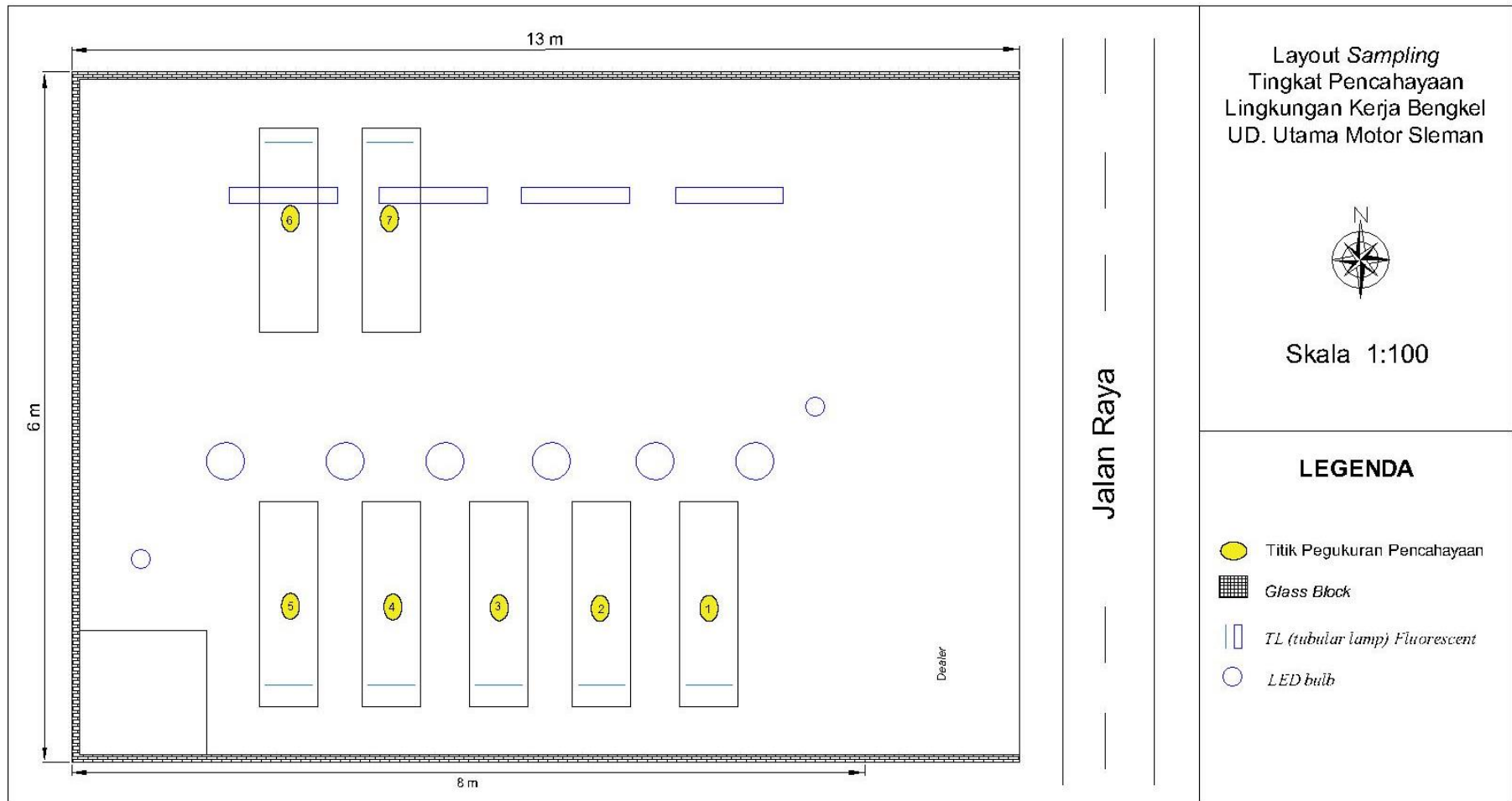
Penelitian dilakukan di lingkungan kerja bengkel, yang terdiri dari 7 tempat perbaikan. Dimana 1 tempat perbaikan terdapat 2 mekanik. Jenis lampu yang digunakan lampu TL (*tubular lamp*) *Fluorescent* dengan daya 16-watt yang menggantung pada setiap titik perbaikan. Pada beberapa titik perbaikan sepeda motor terdapat lampu yang sudah redup hingga mati. Selain itu, peletakan lampu secara horizontal mengakibatkan pencahayaan tidak secara merata ke semua bagian pekerjaan. Pekerjaan yang dilakukan yaitu memasang, merakit, dan membongkar mesin sepeda motor. Selain itu sumber cahaya berasal dari lampu ruangan menggunakan jenis lampu LED *bulb* dengan daya 35-watt dan beberapa *glass block* pada ruangan.



Gambar 4. 6 Kondisi Pencahayaan Samping Kiri Bengkel UD. Utama Motor Sleman
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022)

Dari gambar diatas, dapat dilihat bahwa sistem penerangan ruangan yang digunakan adalah sistem pencahayaan langsung (*direct lighting*). Dimana system ini sebesar 89-100% cahaya disinarkan ke objek yang diterangi secara langsung. Tetapi, pada ruangan bengkel peletakan lampu tidak tepat di atas objek yang diterangi. Sedangkan untuk penerangan objek kerja di tempat perbaikan menggunakan sistem penerangan Difal (*general diffuse lighting*) dimana 40-60% cahaya diarahkan ke objek kerja dan sisanya dipantulkan ke langit-langit dan dinding ruangan. Berikut layout intensitas penerangan bengkel UD. Utama Motor Sleman:





Gambar 4. 7 Layout Pengukuran Tingkat Pencahayaan

Selain itu, lokasi bengkel yang berada pada bagian belakang gedung mengakibatkan cahaya alami terhalang masuk ke lingkungan kerja bengkel disebabkan oleh adanya ruangan yang berada pada bagian bengkel seperti pada gambar berikut :



Gambar 4. 8 Ruang yang Menghalangi Cahaya Alami Masuk Ke Bengkel

(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022)

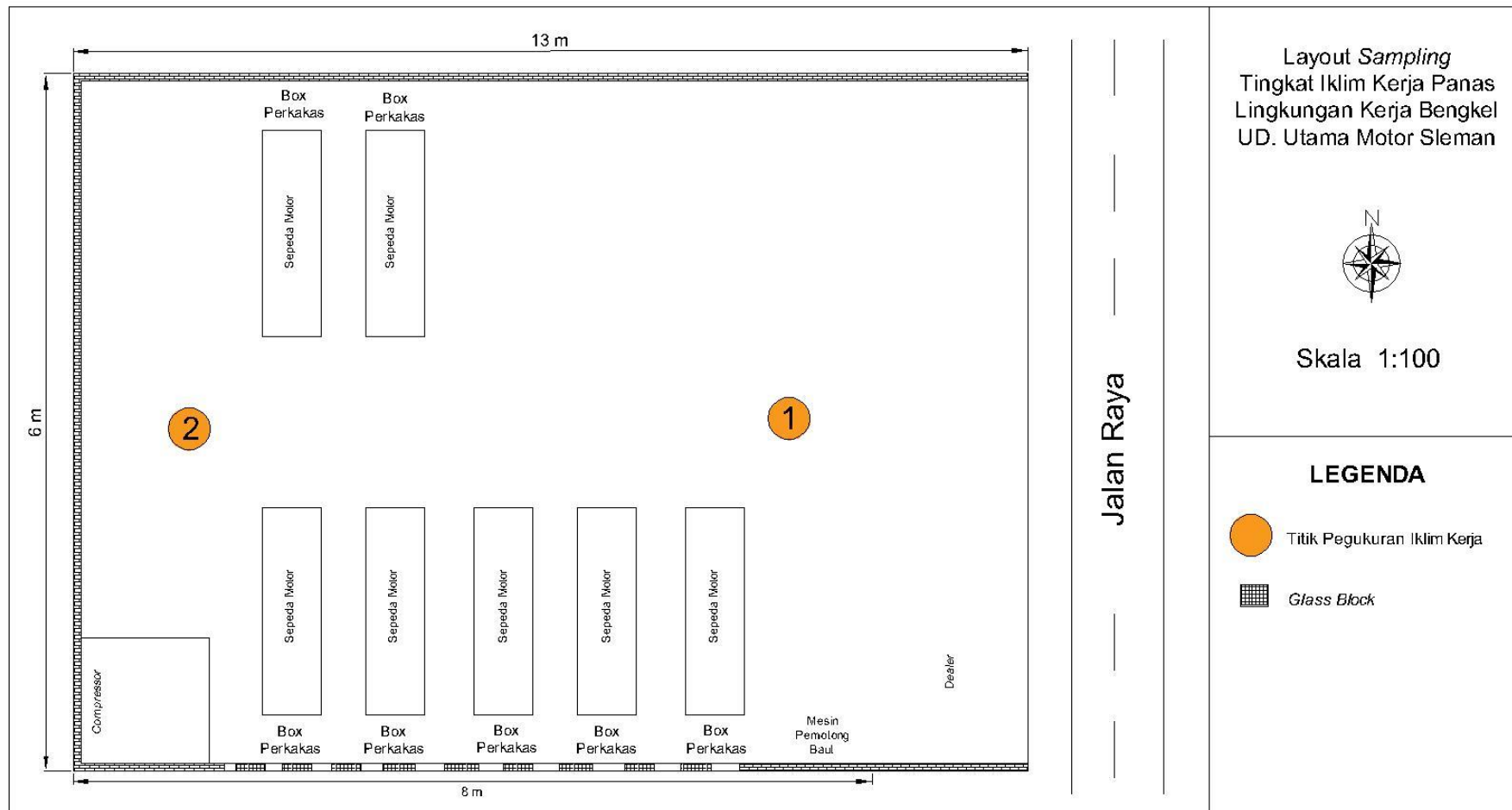
4.1.3 Identifikasi Sumber Iklim Kerja Panas

Kegiatan pada lingkungan kerja bengkel UD. Utama Motor Sleman dapat menjadi sumber iklim kerja panas terhadap mekanik. Penelitian dilakukan di lokasi lingkungan kerja yang dimana pekerja selalu berada di area tersebut. Iklim kerja panas dipengaruhi suhu udara lingkungan kerja, Gerakan angin, kelembaban, sinar matahari, dan radiasi. Pada lingkungan kerja bengkel sumber panas berasal dari proses perbaikan, yaitu mesin sepeda motor, *compressor*, dan mesin pemotong baut serta mesin lain yang digunakan saat proses kerja seperti pada gambar berikut:



Gambar 4. 9 Sumber Panas Lingkungan Kerja Bengkel
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

Selain itu, sumber panas dipengaruhi oleh tempat kerja yang tidak memiliki ventilasi udara. Berikut layout sumber iklim kerja panas:



Gambar 4. 10 Layout Pengukuran Tingkat Iklim Kerja Panas

Setelah dilakukan identifikasi sumber iklim kerja panas, maka penelitian dilakukan pada 2 titik di lingkungan kerja. Titik pengukuran berada pada lalu lintas pekerja dan tempat yang banyak aktivitas pekerjaan.

Bengkel UD. Utama Motor Sleman telah melakukan upaya-upaya pengendalian dengan tujuan untuk melindungi pekerja dari resiko bahaya pada lingkungan kerja. Pengendalian yang dilakukan ialah pengendalian potensi bahaya kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja panas secara administratif dan rekayasa teknik (*engineering control*). Sehingga lingkungan kerja bengkel UD. Utama Motor Sleman sudah memenuhi kriteria dalam Undang-Undang No. 1 tahun 1970 tentang syarat-syarat keselamatan kerja pada pasal 3 yaitu mencegah dan mengendalikan adanya penyebaran suhu, kelembaban, debu, kotoran, kebisingan, dan getaran.

4.2 Analisis Hasil Pengukuran

4.2.1 Kebisingan

Pengukuran dilakukan di 7 titik area kerja dengan NAB yang ditetapkan menurut Permenaker no 5 tahun 2018 yaitu sebesar 85 dBA dengan waktu paparan saat kerja selama 8 jam perhari. Pengambilan data tingkat kebisingan yaitu pada 3 waktu kerja, yaitu Pagi (08.00 WIB - 10.00 WIB), Siang (11.00 WIB - 13.00 WIB), dan Sore (14.00 WIB - 16.00 WIB). Pengukuran dilakukan pada setiap mesin dan pada posisi alat dekat dengan telinga mekanik yang sedang melakukan pekerjaan. Setelah dilakukan pengukuran didapatkan hasil sebagai berikut:

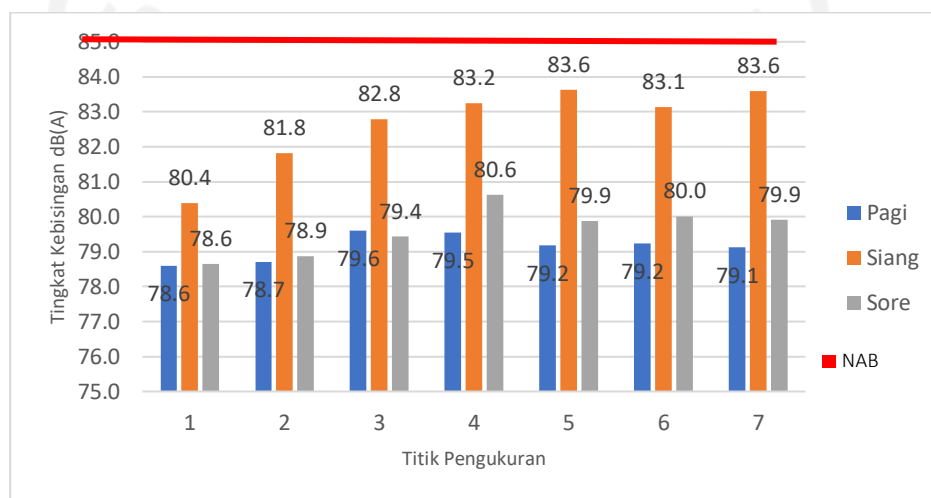
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Kebisingan di Bengkel UD. Utama Motor Sleman

Titik Pengukuran	Leq (dBA)			Leq 8 Jam	NAB (dBA)	Tingkat Kebisingan tanpa aktivitas bengkel (dBA)
	Pagi	Siang	Sore			
1	78,6	80,4	78,6	79,4	85	58,2
2	78,7	81,8	78,9	80,2		
3	79,6	82,8	79,5	81,1		
4	79,5	83,3	80,7	81,6		

5	79,1	83,5	79,9	81,5
6	79,2	83,1	80,1	81,2
7	79,1	83,5	79,9	81,5

Sumber: Data Primer, 2022

Dari Tabel 5 dapat dibuat dalam bentuk grafik perbandingan hasil pengukuran dengan NAB. Grafik tersebut dapat dilihat pada gambar 5 sebagai berikut:



Gambar 4. 11 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan dengan NAB

Setelah didapatkan hasil pengukuran, dapat diketahui bahwa intensitas kebisingan dari pagi hari ke siang hari meningkat, dan pada sore hari intensitas kebisingan menurun. Dapat dilihat dari tabel nilai intensitas kebisingan tertinggi pada siang hari dengan intensitas kebisingan berkisar 80,4 – 83,5 dBA. Pada siang hari, jumlah konsumen yang datang meningkat yang menyebabkan aktivitas bengkel mencapai aktivitas puncak, semua tempat perbaikan digunakan untuk melayani konsumen. Pada bengkel setiap hari jumlah maksimal pelayanan perbaikan motor yaitu sebesar 60 unit/hari, sehingga untuk memaksimalkan pelayanan mereka semua tempat perbaikan motor digunakan dan terjadi peningkatan penggunaan alat-alat bengkel. Selain intensitas berasal dari lingkungan kerja bengkel, intensitas kebisingan berasal dari suara lalu lintas jalan

raya yang berada di bagian depan bengkel. Sehingga terlihat dari grafik intensitas kebisingan tertinggi berada pada siang hari.

Pada pagi hari intensitas kebisingan berkisar 78,6 – 79,6 dBA. Intensitas kebisingan pada pagi hari ini merupakan intensitas terendah selama 8 jam. Pada pagi hari mekanik baru memulai aktivitas dan persiapan pekerjaan sehingga tidak semua tempat perbaikan yang digunakan mekanik. Intensitas kebisingan pada pagi hari ini juga di pengaruhi oleh lalu lintas jalan raya. Jumlah konsumen pun meningkat pada berkisar pada pukul 11.00-12.00 WIB sehingga menyebabkan intensitas kebisingan rendah jika dibandingkan dengan intensitas siang dan sore hari.

Pada sore hari kegiatan di bengkel sudah berkurang dibandingkan dengan siang hari dimana intensitas kebisingan berkisar 78,6-80,7 dBA. Dimana intensitas kebisingan menurun disebabkan oleh berkurangnya aktivitas yang dilakukan mekanik pada sore hari dan jumlah kendaraan sepeda motor yang diperbaiki berkurang. Selain itu, intensitas kebisingan pada sore hari dipengaruhi oleh aktivitas *showroom* motor yang berada satu lokasi dengan bengkel. Aktivitas *showroom* yang berpengaruh yaitu pemindahan sepeda motor baru ke gudang penyimpanan motor pada bagian atas gedung. Sedangkan intensitas kebisingan tanpa adanya aktivitas bengkel yaitu sebesar 58,2 dBA. Hal ini dipengaruhi oleh aktivitas jalan raya yang berada pada bagian depan gedung.

Setelah dilakukan pengukuran, terdapat perbandingan intensitas kebisingan juga pada setiap titiknya. Pada titik 1 merupakan titik yang dimana intensitas kebisingan pagi, siang, dan sore nya rendah dibandingkan dengan titik lainnya. Pada titik 1 ini merupakan tempat pebaikan motor yang jarang digunakan pada satu hari tersebut. Hal tersebut disebabkan oleh tempat perbaikan motor tersebut dekat dengan meja pendaftaran dan kasir bengkel, sehingga menyebabkan aktivitas mekanik terganggu. Tempat perbaikan motor yang sering digunakan oleh mekanik memiliki intensitas kebisingan yang tinggi seperti pada titik 4. Pada titik 4 perubahan intensitas kebisingan pada siang ke sore hari tidak terlalu jauh. Hal tersebut disebabkan pada tempat perbaikan motor di titik 4 memiliki peralatan

yang lengkap serta dekat dengan mesin yang digunakan oleh mekanik. Sehingga intensitas bunyi berfluktuasi untuk setiap jamnya.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, intensitas kebisingan yang didapatkan pada lingkungan kerja bengkel UD. Utama Motor Sleman masih berada dibawah NAB yang diizinkan Permenaker no 5 tahun 2018 yaitu sebesar 85 dBA dengan waktu paparan saat kerja selama 8 jam perhari. Dimana pada lokasi kerja dilakukan rotasi kerja setiap 1,5 jam perhari atau setiap pergantian pelayanan perbaikan sepeda motor konsumen.

4.2.2 Pencahayaan

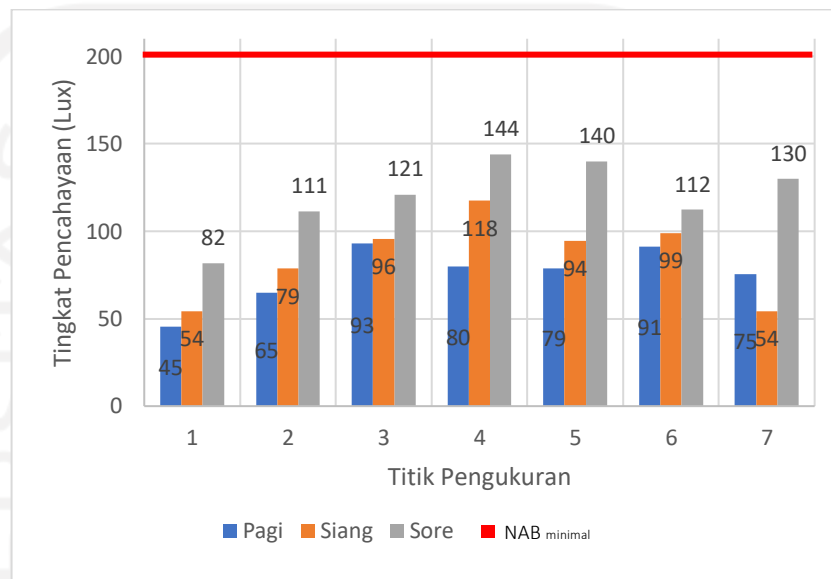
Pengukuran pencahayaan yang dilakukan merupakan pencahayaan setempat dengan menggunakan *Lux meter* tipe LM-8000. Dimana pengukuran dilakukan dengan meletakkan *luxmeter* di dekat mesin kerja, dimana pencahayaan berada tepat di atas mesin kerja. Pengambilan data tingkat kebisingan yaitu pada 3 waktu kerja, yaitu Pagi (08.00 WIB - 10.00 WIB), Siang (11.00 WIB - 13.00 WIB), dan Sore (14.00 WIB - 16.00 WIB) pada tanggal 23 Februari 2022 dengan langit cerah berawan hingga sore hari. Pengukuran pencahayaan dilakukan di 7 titik dengan pengulangan 3 kali. Berikut tabel hasil pengukuran pencahayaan:

Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Pencahayaan di Bengkel UD. Utama Motor Sleman

Titik Pengukuran	Tingkat Pencahayaan (Lux)			Rata-Rata	NAB minimal (Lux)
	Pagi	Siang	Sore		
1	45	54	82	60	200
2	65	79	111	85	
3	93	96	121	103	
4	80	118	144	114	
5	79	94	140	104	
6	91	99	112	101	
7	75	54	130	87	

Sumber: Data Primer, 2022

Dari Tabel 8 dapat dibuat dalam bentuk grafik perbandingan hasil pengukuran dengan NAB. Grafik tersebut dapat dilihat pada gambar 4.10 sebagai berikut:



Gambar 4. 12 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan dengan NAB

Setelah dilakukan pengukuran tingkat pencahayaan setempat, didapatkan hasil pengukuran berkisar dari 45 – 144 lux dan dilakukan perhitungan nilai rata-rata pencahayaan dengan hasil intensitas pencahayaan terendah yaitu sebesar 60 lux pada titik 1 dan tertinggi sebesar 114 pada titik 4. Menurut Permenaker 05 Tahun 2018 Nilai minimal intensitas Pencahayaan yaitu sebesar 200 lux untuk pekerjaan pemasangan alat-alat tidak besar dan pekerjaan menggunakan mesin.

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, semua titik pengukuran belum memenuhi nilai minimal pencahayaan baik pagi, siang, maupun sore hari. Intensitas pencahayaan pada semua titik relatif meningkat dari pagi hari hingga sore hari. Intensitas cahaya pagi hari relative rendah diakibatkan oleh cahaya alami yang masuk ke ruangan bengkel terhalangi oleh ruangan lain dan terletak pada bagian belakang gedung. Selain itu, pada pagi hari lampu kerja belum secara keseluruhan dinyalakan sehingga pencahayaan ruangan pada pagi hari rendah. Hal tersebut

juga dipengaruhi oleh kualitas lampu dan peletakan lampu yang digunakan. Sehingga perlu dilakukan *maintenance* lampu kerja dan peletakan lampu.

Semakin siang intensitas pencahayaan semakin meningkat dari intensitas pada pagi hari. Tetapi, intensitas pencahayaan pada siang hari disemua titik belum memenuhi syarat minimal belum memenuhi syarat minimal pencahayaan. Pengukuran pencahayaan pada siang hari dilakukan pada pukul 11.00-13.00 WIB. Intensitas pencahayaan pada siang hari lebih rendah dari intensitas sore hari, hal ini disebabkan matahari pada siang hari saat pengukuran tidak terlalu bersinar kuat karena pada siang hari tersebut posisi matahari tepat berada diatas gedung bengkel sehingga kuat sinar matahari yang masuk ke ruangan agak berkurang yang menyebabkan sinar matahari tidak terlalu kuat pancarannya. Selain itu, ruangan bengkel terletak dibelakang Gedung yang terhalang dengan ruangan lainnya seperti ruang tunggu. Pada siang hari, jumlah konsumen perbaikan sepeda motor lebih banyak yang menunggu proses perbaikan, sehingga intensitas cahaya dari depan atau pintu masuk terhalang oleh para konsumen yang menunggu yang mengakibatkan intensitas pencahayaan rendah.

Intensitas cahaya tertinggi terlihat pada gambar 4.10 yaitu pada sore hari. Pengukuran pada sore hari dilakukan pada pukul 14.00-16.00 WIB dengan cuaca yang cerah. Intensitas tertinggi yaitu pada titik 4. Pada titik 4 jenis dan daya terang lampu yang digunakan berbeda dengan jenis lampu pada titik lainnya. Pada titik 4 ini, merupakan titik yang paling sering digunakan mekanik untuk proses perbaikan sehingga pencahayaan terlihat aman untuk keselamatan dan kesehatan kerja. Pada sore hari intensitas pencahayaan tinggi diakibatkan oleh semua lampu kerja dan lampu ruangan dinyalakan serta sinar matahari pada sore hari terasa menyengat dan pancarannya lebih luas. Selain itu, jumlah konsumen yang menunggu pada kursi tunggu sudah berkurang dari siang hari sehingga sinar matahari dapat langsung masuk ke lingkungan kerja bengkel.

Setelah dilakukan observasi dan penelitian, pencahayaan di lingkungan kerja bengkel masih berada dibawah nilai minimal yang di tetapkan diakibatkan oleh pada ruangan bengkel tidak terdapat ventilasi udara sehingga cahaya matahari tidak masuk ke ruangan secara langsung. Tetapi pada lingkungan

bengkel terdapat *glass block* dengan jumlah sedikit, dimana *glass block* tidak terlihat pengaruh terhadap pencahayaan ruangan. Selain itu, penggunaan lampu yang tidak merata menurut jenis dan daya terangnya mengakibatkan rendahnya pencahayaan. Dan juga penataan lampu yang tidak tepat mempengaruhi intensitas pencahayaan.

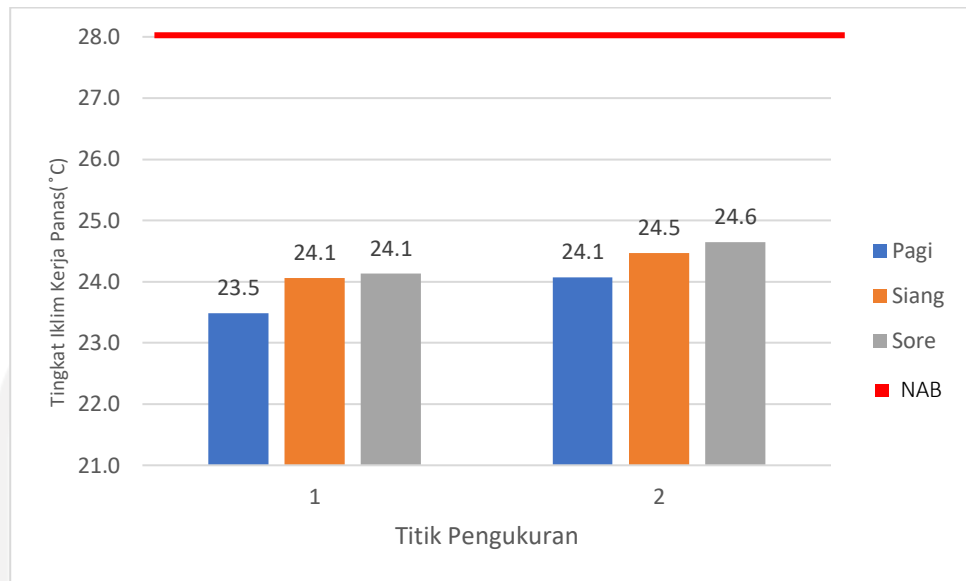
4.2.3 Iklim Kerja Panas

Pengukuran iklim kerja dilakukan di 2 titik penelitian. Pengukuran menggunakan *QUESTemp* 34. Alat tersebut diletakkan selama 30 menit setiap pembagian shift kerja yaitu awal shift (pagi 08.00 WIB - 10.00 WIB), tengah shift (siang 11.00 WIB - 13.00 WIB), dan akhir shift (sore 14.00 WIB - 16.00 WIB). Setiap shift dilakukan 2 kali pengukuran dan data yang diperoleh berupa *wet bulb*, *dry bulb*, dan *globe temperature*. Untuk Indeks Suhu Bola Basah (ISBB) di dalam ruangan dicari dengan menggunakan rumus sesuai dengan SNI 16-7061-2004 yaitu $ISBB = (0,7 \text{ suhu basah alami}) + (0,3 \text{ suhu bola})$. Berikut hasil pengukuran iklim kerja:

Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Iklim Kerja di Bengkel UD. Utama Motor Sleman

Titik Pengukuran	ISBB (°C)			Rata-Rata	NAB Beban Kerja Sedang (°C)
	Pagi	Siang	Sore		
1	23,5	24,1	24,1	23,9	28
2	24,1	24,5	24,6	24,4	

Dari Tabel 4.4 dapat dibuat dalam bentuk grafik perbandingan hasil pengukuran dengan NAB. Grafik tersebut dapat dilihat pada gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 4. 13 Grafik Hasil Pengukuran Tingkat Iklim Kerja dengan NAB

Setelah dilakukan pengukuran, kemudian dilakukan perhitungan ISBB dalam ruangan di dapatkan rata-rata hasil ISBB pada titik 1 sebesar 23,9 °C dan titik 2 sebesar 24,4 °C. Dalam Permenaker no 05 tahun 2018 nilai ambang batas untuk beban kerja sedang dengan tenaga kerja dapat bekerja sebesar 75% - 100% dan istirahat sebesar 25% setiap jam kerjanya adalah 28 °C. Hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa iklim kerja pada bengkel berada dibawah ambang batas yang telah ditetapkan.

Pada pengukuran iklim kerja lingkungan panas pada pagi hingga sore hari mengalami peningkatan. Pada pagi hari, aktivitas yang dilakukan mekanik belum terlalu banyak sehingga potensi iklim kerja panas rendah dibandingkan pada siang dan sore hari. Selain itu, pada pagi hari suhu ruangan masih rendah dan sinar matahari belum terlalu menyengat, hal tersebut menyebabkan intensitas iklim kerja panas rendah. Pada siang hari intensitas iklim kerja panas mulai mengalami peningkatan, penyebab peningkatan tersebut karena mekanik mulai melakukan cukup aktivitas perbaikan dan suhu mulai meningkat disebabkan oleh sinar matahari mulai naik. Semakin banyak aktivitas yang dilakukan mekanik, maka suhu ruangan mulai meningkat dan menyebabkan terjadinya peningkatan intensitas iklim kerja panas. Pada sore hari merupakan intensitas iklim kerja panas yang

paling tinggi. Pada sore hari suhu ruangan masih terasa panas dan aktivitas mekanik semakin meningkat di sore hari, karena dalam satu hari bengkel melayani 60 unit/hari sehingga dalam satu hari mekanik harus menyelesaikan pekerjaannya. Selain itu, lingkungan kerja tidak memiliki ventilasi udara yang menyebabkan suhu didalam ruangan terasa semakin panas dan pengap jika semakin banyak aktivitas yang dilakukan.

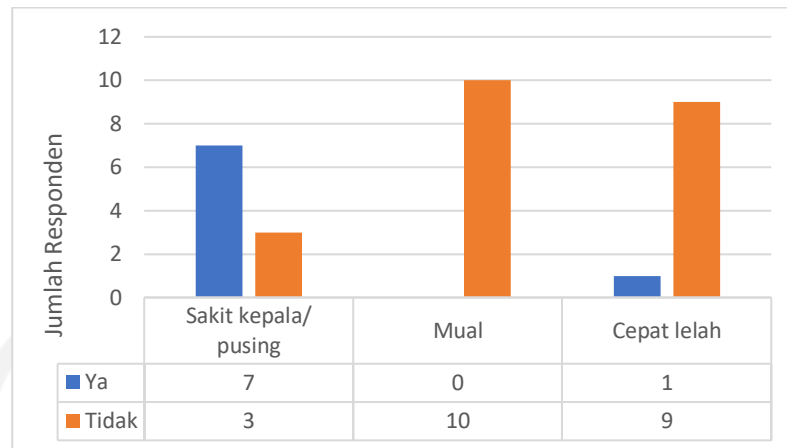
Berdasarkan pada titik pengukuran, titik 1 iklim kerja lingkungan panas lebih rendah dari titik 2, hal ini disebabkan pada titik 1 terdapat pendingin ruangan yaitu kipas angin sehingga berpengaruh terhadap suhu ruangan. Selain itu pada titik 1 merupakan posisi yang lebih dekat dengan pintu masuk sehingga terjadi pertukaran udara yang mampu mengurangi intensitas iklim kerja panas. Namun, pada titik 2 intensitas iklim kerja panas tinggi dibandingkan dengan titik 1. Titik 2 berada pada bagian belakang bengkel yang terdapat banyak aktivitas. Pada titik 2 tidak terdapat pendingin ruangan dan banyaknya aktivitas yang dilakukan mekanik. Kemudian, pada titik 2 berada jauh dari pintu sehingga suhu terasa panas tetapi masih berada dibawah NAB.

4.3 Dampak Subjektif Kebisingan, Pencahayaan, dan Iklim Kerja Panas

Keluhan-keluhan yang dialami pekerja merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses kerja. Keluhan yang paling banyak ditemukan pada tenaga kerja Indonesia adalah keluhan fisiologis kerja yang berhubungan dengan kesehatan tenaga kerja (Catur, 2021). Untuk mendapatkan informasi mengenai dampak atau keluhan fisiologis yang dialami mekanik bengkel UD. Utama Motor Sleman, pada penelitian ini menggunakan wawancara melalui kuesioner. Berikut merupakan hasil keluhan subjektif yang dialami mekanik bengkel:

4.3.1 Tingkat Kebisingan

Berikut jenis dan jumlah responden yang mengalami keluhan fisiologis selama bekerja terkait tingkat kebisingan :

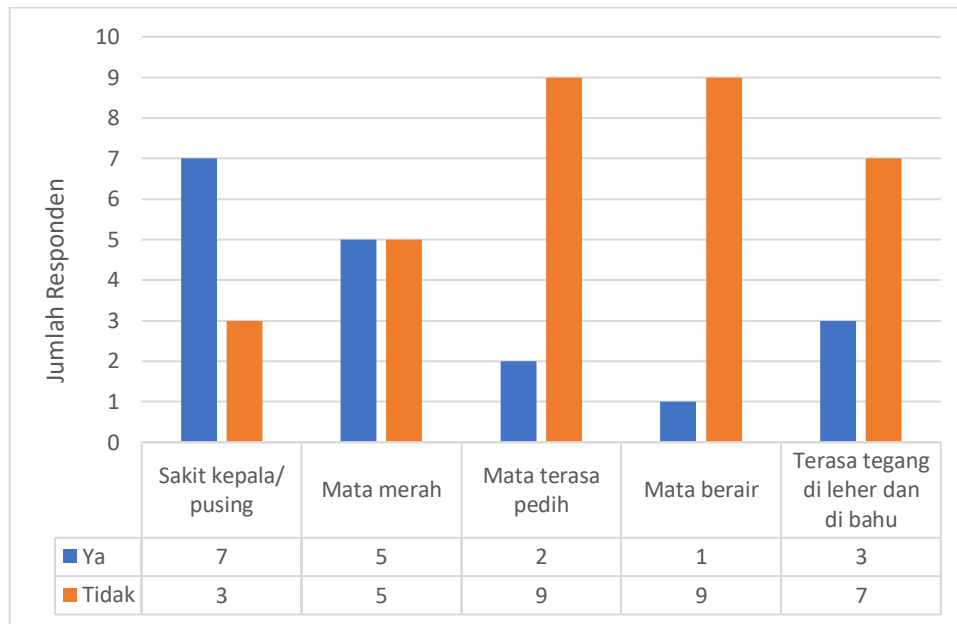


Gambar 4. 14 Grafik Keluhan Tingkat Kebisingan

Dalam penelitian Hutagalung (2017) menjelaskan bahwa tingkat kebisingan berhubungan dengan gangguan fisiologis dan gangguan komunikasi seseorang. Dimana gangguan fisiologis yang terjadi yaitu sakit kepala/pusing, mual, dan cepat lelah. Selain itu gangguan komunikasi yang terjadi yaitu kesulitan dalam mendengar pembicaraan orang lain, saat berbicara harus teriak, dan susah memahami pembicaraan orang lain. Gangguan-gangguan ini terjadi dan menyebabkan dampak bagi mekanik diakibatkan intensitas kebisingan di tempat kerja yang disebabkan oleh waktu paparan intensitas kebisingan. Menurut Dewanty (2015) suara bising yang didengar telinga dapat merangsang situasi reseptor vestibular didalam telinga bagian dalam sehingga menyebabkan timbulnya sakit kepala/pusing. Selain itu, efek mual dan cepat lelah diakibatkan oleh rangsangan bising tersebut terhadap system syaraf, peningkatan nadi, dan kelenjar endoktrin sehingga mengalami keluhan.

4.3.2 Tingkat Pencahayaan

Berikut jenis dan jumlah responden yang mengalami keluhan fisiologis selama bekerja terkait tingkat pencahayaan :

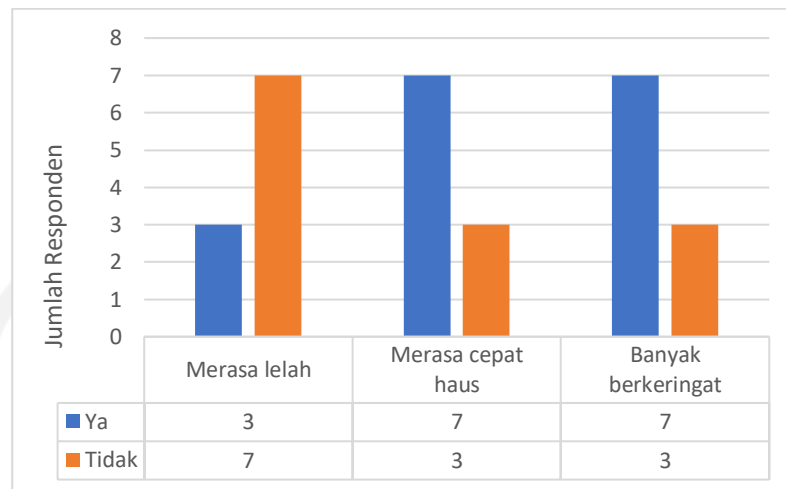


Gambar 4. 15 Grafik Keluhan Tingkat Pencahayaan

Menurut Lina (2018) kelelahan akibat intensitas pencahayaan dipengaruhi oleh kuantitas, kualitas iluminasi dan distribusi cahaya. Dimana kualitas iluminasi merupakan tingkat pencahayaan yang berpengaruh terhadap penglihatan. Pencahayaan yang tidak mencukupi ruangan dapat mengakibatkan terganggunya pupil dalam mengatur otot iris saat intensitas cahaya diterima oleh mata. Jika cahaya yang diterima kurang ataupun berlebih, terjadilah kelelahan otot dan saraf pada mata. Sehingga mata terasa merah, berair, dan terasa pedih. Keluhan yang terjadi pada mata mengakibatkan kelelahan pada mata yang ditandai dengan tanda mata memerah kemudian berair, iritasi pada mata, sakit kepala, ketajaman penglihatan menurun, dan tidak fokus. Pencahayaan yang kurang pada lingkungan kerja dapat mengakibatkan lelehan mata, tetapi jika cahaya yang berlebih dapat menyebabkan kesilauan. Sehingga pencahayaan yang kurang tidak mengakibatkan penyakit akibat kerja, tetapi menyebabkan kelelahan mata (Dewa, 2008)

4.3.3 Tingkat Iklim Kerja Panas

Berikut jenis dan jumlah responden yang mengalami keluhan fisiologis selama bekerja terkait tingkat iklim kerja panas :



Gambar 4. 16 Grafik Keluhan Tingkat Iklim Kerja Panas

Dalam penelitian Saputri dan Hendra (2014), tekanan panas memiliki hubungan dengan kondisi fisiologis yang dirasakan tenaga kerja. Hal tersebut dapat diketahui dengan adanya perbedaan antara suhu tubuh, denyut nadi, berat badan sebelum bekerja dengan setelah bekerja. Dapat diketahui bahwa semakin banyak aktivitas yang dilakukan tenaga kerja dan semakin panas kondisi lingkungan kerja maka semakin meningkat pula suhu tubuh dan denyut nadi tenaga kerja. Keluhan subjektif tersebut dapat menurunkan daya tahan tubuh pekerja dan dapat mempengaruhi produktivitas dan efisiensi kerja. Untuk mengurangi atau mencegah timbulnya dampak tersebut, maka perlu dilakukan pengendalian di tempat kerja. Buruknya sirkulasi udara pada ruangan kerja dapat menyebabkan meningkatnya suhu tubuh pekerja. Dengan meningkatnya suhu tubuh, pekerja membutuhkan konsumsi air minum yang cukup. Akibat kurangnya dari konsumsi air minum dapat menyebabkan tubuh berkeringat. Dengan konsumsi air minum maka dapat berfungsi untuk mengganti cairan yang ada didalam tubuh yang keluar melalui keringat

4.4 Pemetaan Tingkat Risiko

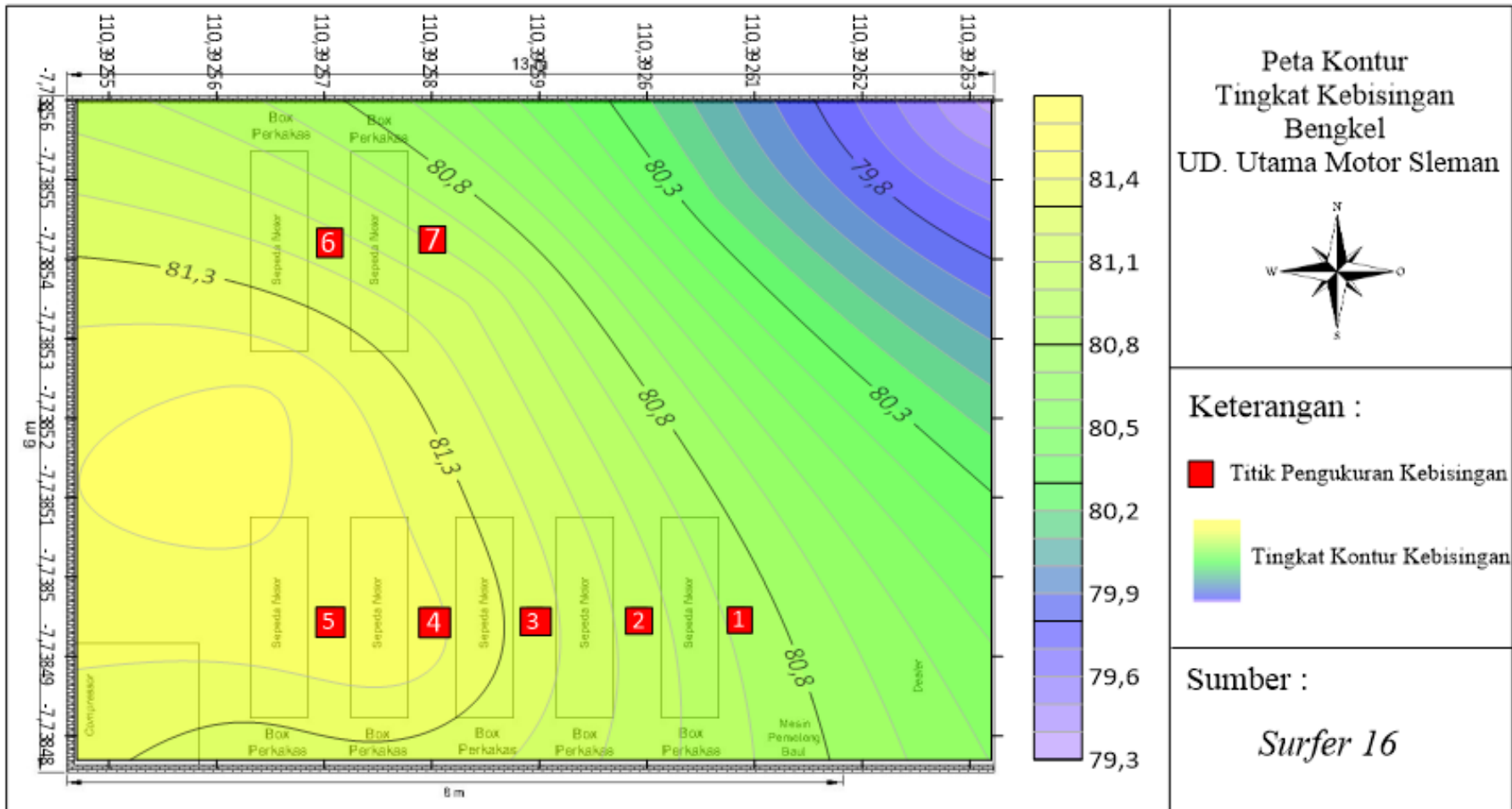
Pemetaan tingkat kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja panas dilakukan dengan menentukan titik-titik penelitian pada *Google Earth Pro* dan layout lingkungan kerja bengkel UD. Utama Motor Sleman. Kemudian, koordinat titik

pengukuran dan nilai pengukuran yang diperoleh digunakan untuk mengetahui dan sebaran tingkat kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja panas. Pada pembuatan peta sebaran menggunakan input data dan input grid dalam program aplikasi *Surfer 16.0*. Beberapa input data yang akan diproses dalam pembuatan peta sebaran adalah sumbu X, sumbu Y, dan sumbu Z. Dimana sumbu X dan sumbu Y merupakan koordinat titik sampling dan sumbu Z merupakan nilai kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja panas.

4.4.1 Pemetaan Tingkat Kebisingan

Berikut merupakan peta sebaran tingkat kebisingan:





Gambar 4. 17 Peta Sebaran Tingkat Kebisingan

Berdasarkan gambar diatas, peta sebaran kebisingan dibuat menjadi 3 warna yaitu, biru, hijau, dan kuning. Penggolongan warna tersebut berdasarkan nilai tingkat intensitas kebisingan. Warna biru untuk tingkat kebisingan diatas 79,3-80,2 dBA, warna hijau untuk tingkat kebisingan berkisar 80,2-81,1 dBA, dan warna kuning untuk tingkat kebisingan diatas 81,4 dBA.

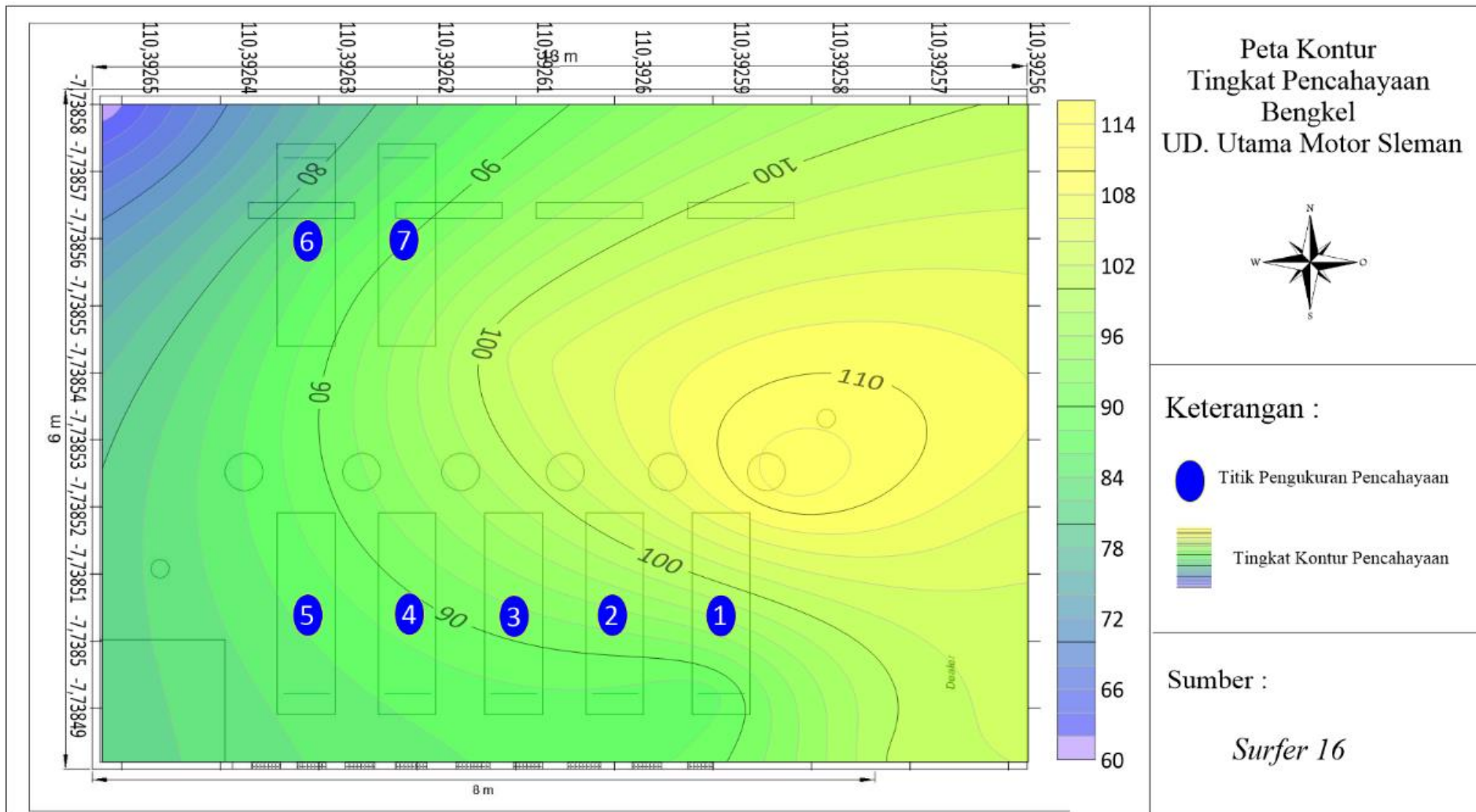
Jenis-jenis peralatan yang digunakan dalam proses perbaikan sepeda motor memiliki spesifikasi tertentu sehingga berpengaruh terhadap tingkat kebisingan di lingkungan kerja bengkel. Pengukuran dan pemetaan yang dilakukan pada penelitian digunakan untuk memetakan sebaran dan zona kebisingan yang dihubungkan dengan keselamatan kerja mekanik di bengkel (Sepriatoni, 2015). Berdasarkan hasil pemetaan tingkat kebisingan pada gambar 4.9 dapat dilihat bahwa merah mendekati pada titik 3 sampai titik 5. Warna merah menunjukkan bahwa tingkat kebisingan tertinggi dengan nilai intensitas sebesar 81,5 dBA. Intensitas kebisingan pada titik 3 sampai titik 5 ini disebabkan oleh pada kedua titik tersebut berada dekat dengan peletakan *compressor*. Perbedaan sebaran pada peta dipengaruhi oleh perbedaan tingkat kebisingan di lingkungan kerja bengkel UD. Utama Motor Sleman. Dimana perbedaan tingkat kebisingan tersebut dipengaruhi oleh aktivitas-aktivitas proses perbaikan sepeda motor yang menimbulkan suara bising pada area bagian belakang bengkel seperti pada titik 3 sampai titik 5. Sedangkan pada titik 1 dan titik 2 serta titik 6 dan titik 7 memiliki intensitas kebisingan tidak terlalu tinggi disebabkan titik tersebut tidak terlalu dekat dengan peletakan *compressor*. Sehingga pada titik 3 sampai titik 5 direkomendasikan untuk diberikan peringatan untuk mekanik yaitu peringatan penggunaan alat pelindung telinga.

Menurut Huboyo (2017), selain terdapat perbedaan warna dalam peta sebaran intensitas pencahayaan, terdapat juga perbedaan kerapatan pada garis sebaran. Dimana apabila garis sebaran semakin rapat, maka daerah tersebut mempunyai perbedaan dari nilai paparan yang besar dan sebaliknya jika garis sebaran semakin jarang, maka nilai paparan yang diterima semakin kecil. Dari hasil pemetaan yang sudah dilakukan, dapat diketahui area-area kerja yang

memiliki risiko tinggi sehingga mengharuskan mekanik menggunakan Alat Pelindung Telinga (APT) atau (*Hearing Protection Zone*) pada bengkel UD. Utama Motor Sleman. Selain penggunaan APT untuk menjaga dan mengontrol kondisi intensitas kebisingan, bengkel UD. Utama Motor Sleman juga melakukan pengukuran intensitas kebisingan setiap 6 bulan sekali. Menurut Alam (2017) pemantauan intensitas kebisingan dibutuhkan untuk mengetahui variabilitas kebisingan di lingkungan kerja dengan malalui pengukuran tingkat kebisingan secara rutin. Sedangkan menurut Sasono (2007), agar lingkungan kerja tetap berada pada kondisi layak dan baik dalam jangka waktu lama, disarankan untuk mengontrol tingkat kebisingan dengan pengujian secara kontinyu dan berkala.

4.4.2 Pemetaan Tingkat Pencahayaan

Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan, dapat dibuat peta sebaran tingkat pencahayaan disajikan pada gambar berikut:



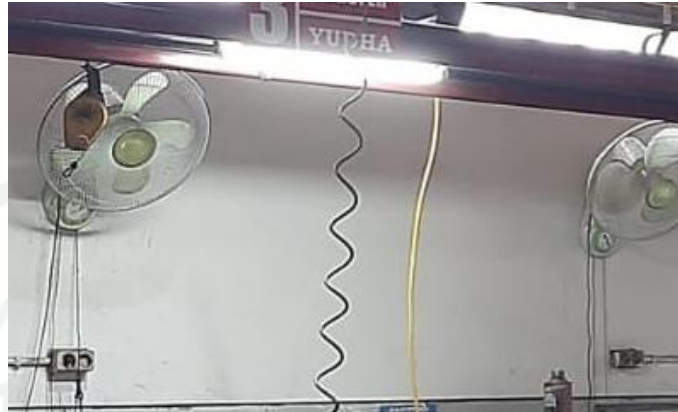
Gambar 4. 18 Peta Sebaran Tingkat Pencahayaan

Berdasarkan gambar diatas, peta sebaran pencahayaan dibuat menjadi 3 warna yaitu, biru, hijau, dan kuning. Penggolongan warna tersebut berdasarkan nilai tingkat intensitas pencahayaan. Warna biru untuk tingkat pencahayaan diatas 60-78 Lux, warna hijau untuk tingkat pencahayaan berkisar 78-102 Lux, dan warna kuning untuk tingkat pencahayaan 102-114 Lux.

Dalam penelitian Bima (2015) jenis dan bentuk lampu yang digunakan pada lingkungan kerja berpengaruh terhadap kualitas dan intensitas pencahayaan ruangan. Lampu jenis *fluorescent* memiliki tingkat efisiensi lebih besar dibandingkan dengan lampu jenis pijar. Sehingga dilakukan pemetaan dan pengukuran pencahayaan untuk mengetahui zona atau area yang dihubungkan dengan keselamatan mekanik. Berdasarkan hasil pemetaan sebaran risiko pencahayaan pada gambar 4.10, dapat diketahui pada titik pengukuran yang berada dekat dengan pintu memiliki tingkat pencahayaan yang tinggi yang ditandai dengan warna merah yang mendekati titik 7 dengan nilai pencahayaan sebesar 113 lux. Dimana terdapat beberapa pengaruh intensitas pencahayaan pada titik 7 yaitu pada tempat perbaikan motor, selain memiliki lampu kerja khusus tetapi tepat diatas tempat perbaikan motor terdapat lampu ruangan dengan 2 buah lampu jenis *fluorescent*. Hal tersebut dapat mempengaruhi pengukuran tingkat pencahayaan setempat pada bengkel UD. Utama Motor Sleman. Sedangkan pada titik 5 dan titik 6 memiliki intensitas pencahayaan yang rendah ditandai dengan warna biru dan belum berada pada nilai minimal yang diizinkan. Hal tersebut disebabkan oleh titik tersebut berada pada bagian belakang bengkel, sehingga pencahayaan alami tidak dapat masuk secara langsung ke lokasi tersebut. Selain itu, ruangan bengkel tidak dilengkapi dengan ventilasi udara sehingga intensitas pencahayaan rendah. Sehingga agar intensitas pencahayaan berada pada nilai minimal yang diizinkan, maka dilakukana rekayasa lingkungan pada lingkungan kerja bengkel UD. Utama Motor Sleman dengan cara melakukan perencanaan pembuatan ventilasi udara dan memperbaiki peletakan lampu kerja.

Menurut Subrianto (2015) intensitas pencahayaan yang berada dibawah nilai minimal yang diizinkan dapat dilakukan rekayasa pengendalian yaitu dengan melakukan perubahan pemasangan lampu yang awal mula diletakkan

secara horizontal diubah menjadi vertikal sehingga pencahayaan dapat menerangi keseluruhan pekerjaan setiap tempat perbaikan.



Gambar 4. 19 Pemasangan Lampu Kerja Awal
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

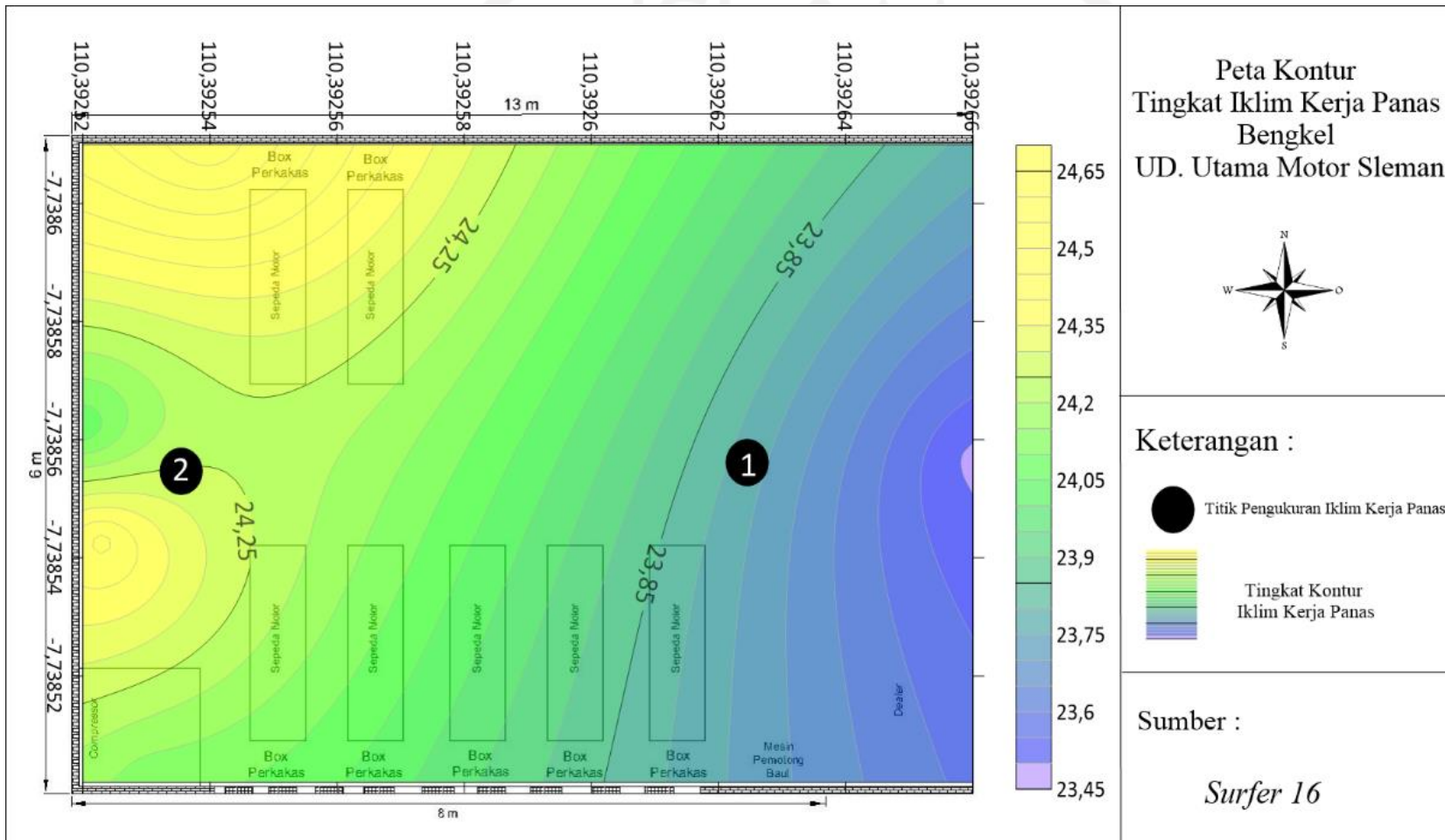


Gambar 4. 20 Rekomendasi Pemasangan Lampu Kerja
(Sumber: astra-honda.com, 2022)

Upaya pengendalian pencahayaan yang dapat dilakukan selain rekayasa teknik, dapat dilakukan secara administratif yaitu dengan cara membuat peraturan untuk melakukan *maintenance* lampu minimal 3 bulan sekali agar kualitas pencahayaan ruangan tetap terjaga.

4.4.3 Pemetaan Tingkat Iklim Kerja Panas

Berdasarkan hasil pengukuran , dapat dibuat peta sebaran tingkat iklim kerja panas disajikan pada gambar berikut:



Gambar 4. 21 Peta Sebaran Tingkat Iklim Kerja Panas

Berdasarkan gambar diatas, peta sebaran iklim kerja panas dibuat menjadi 3 warna yaitu, biru, hijau, dan kuning. Penggolongan warna tersebut berdasarkan nilai tingkat intensitas iklim kerja panas. Warna biru untuk tingkat iklim kerja panas 23,45-23,9 °C, warna hijau untuk tingkat iklim kerja panas berkisar 23,9-24,3 °C, dan warna kuning untuk tingkat iklim kerja panas 24,35-24,65 °C.

Dapat diketahui dari peta sebaran yang sudah dibuat, suhu tertinggi ditandai dengan warna merah. Pada titik 2 memiliki nilai iklim kerja paling tinggi yaitu sebesar 24,4 °C. Hal ini disebabkan posisi titik pengukuran berada pada bagian belakang bengkel dan jauh dari pintu masuk. Selain itu, bengkel UD. Utama Motor Sleman tidak memiliki sirkulasi udara yang baik seperti ventilasi, sehingga pertukaran udara pada lingkungan kerja tidak lancar. Karena tidak adanya sirkulasi udara pada bangunan, menyebabkan udara panas pada lingkungan kerja terperangkap dan tidak bisa keluar untuk menggantikan dengan udara segar yang berasal dari luar bengkel. Menurut Sukawi (2013) menyatakan bahwa udara luar ruangan lebih dingin yang menggantikan udara panas yang berada didalam ruangan melalui ventilasi. Perencanaan ventilasi juga disesuaikan dengan luas ruangan agar kualitas udara didalam ruangan baik. Aulia (2013) terdapat 2 faktor yang mempengaruhi tingkat suhu dalam kenyamanan ruangan, yaitu: jumlah ventilasi yang berhubungan dengan pertukaran udara ruangan dan melihat posisi bangunan yang membelakangi atau menghadap matahari.

Factor lain yang menyebabkan ruang bengkel UD. Utama Motor Sleman panas yaitu karena mesin *compressor* yang berada dekat dengan tempat kerja serta mesin sepeda motor yang menjadi objek utama dalam pekerjaan juga merupakan sumber panas. Semakin banyak jumlah sepeda motor yang diperbaiki maka semakin tinggi nilai tingkat intensitas iklim kerja panas.

Pada peta sebaran bengkel UD. Utama Motor Sleman memiliki tingkat iklim kerja panas pada titik 1 yaitu sebesar 23,9 °C ditandai dengan warna biru. Hal tersebut disebabkan oleh titik 1 berada dekat dengan pintu yang selalu terbuka. Sehingga sirkulasi udara lebih lancar dibandingkan dengan posisi titik 2. Terjadi pertukaran udara panas di dalam ruangan dengan udara dingin luar

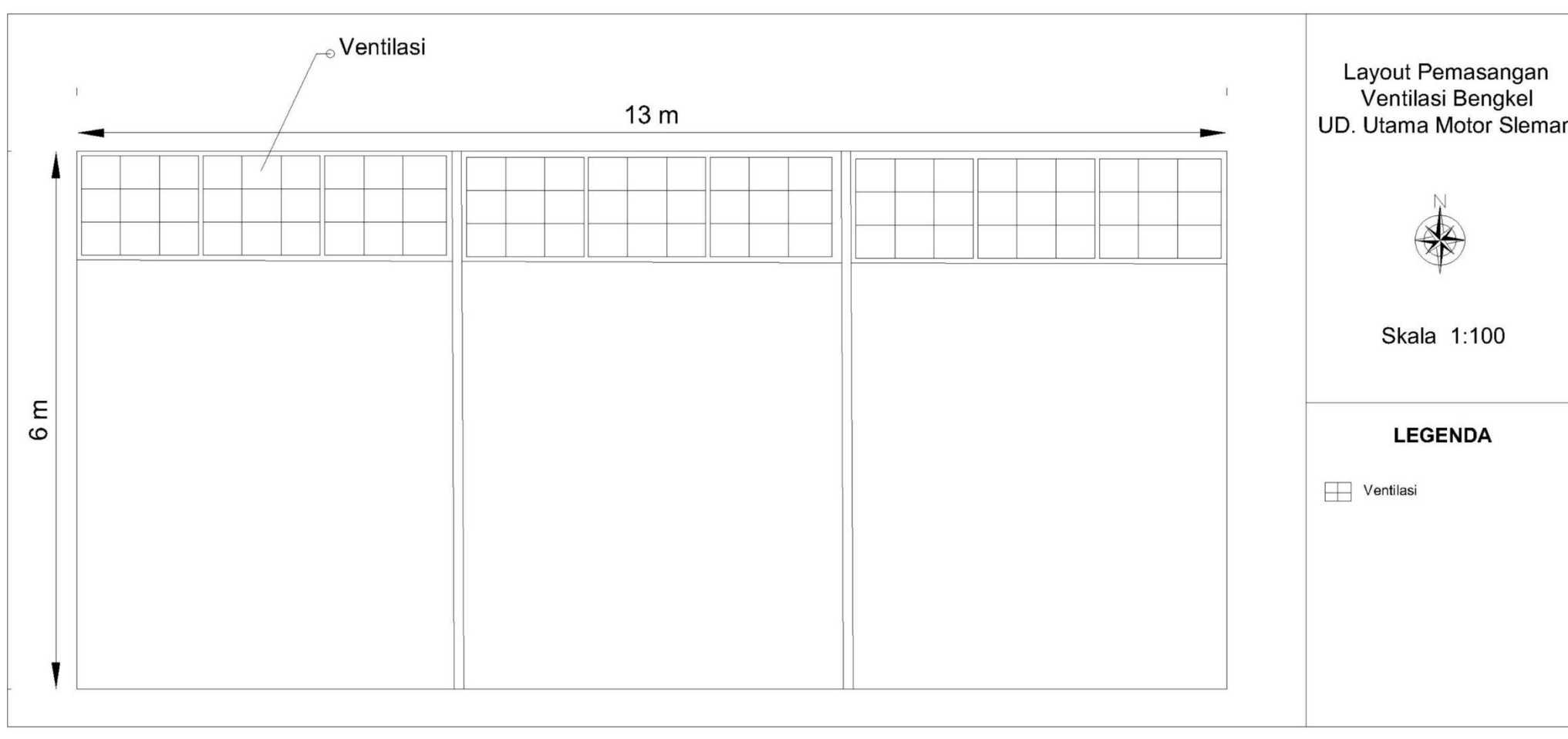
ruangan yang baik. Selain itu, pada posisi pengukuran titik 1 terdapat pendingin ruangan sedangkan pada titik 2 tidak ada pendingin ruangan. Sehingga rekomendasi rekayasa lingkungan kerja bengkel yang dapat diterapkan yaitu menambahkan *hose long fit* khusus bengkel sepeda motor dan penambahan jumlah pendingin ruangan agar intensitas iklim kerja panas tetap terkontrol dibawah NAB.

Menurut Ellyas (2010) *hose long fit* merupakan selang peredam knalpot, sehingga zat kimia dan berbahaya yang dikeluarkan motor melalui knalpot tidak tersebar ke ruangan. Berikut merupakan gambar *hose long fit* yang dapat digunakan;



Gambar 4. 22 *Hose Long Fit*
(Sumber: *m.inkuiri.com*, 2021)

Selain penambahan *hose long fit*, ruangan bengkel direkomendasikan untuk melakukan penambahan ventilasi udara, agar sirkulasi udara di dalam ruangan membaik. Ventilasi ruangan digunakan untuk mengeluarkan zat-zat berbahaya yang bersumber dari hasil pembakaran kendaraan bermotor, dan tidak membahayakan pekerja. Berikut merupakan rekomendasi penambahan beberapa ventilasi ruangan pada bagian samping bengkel:

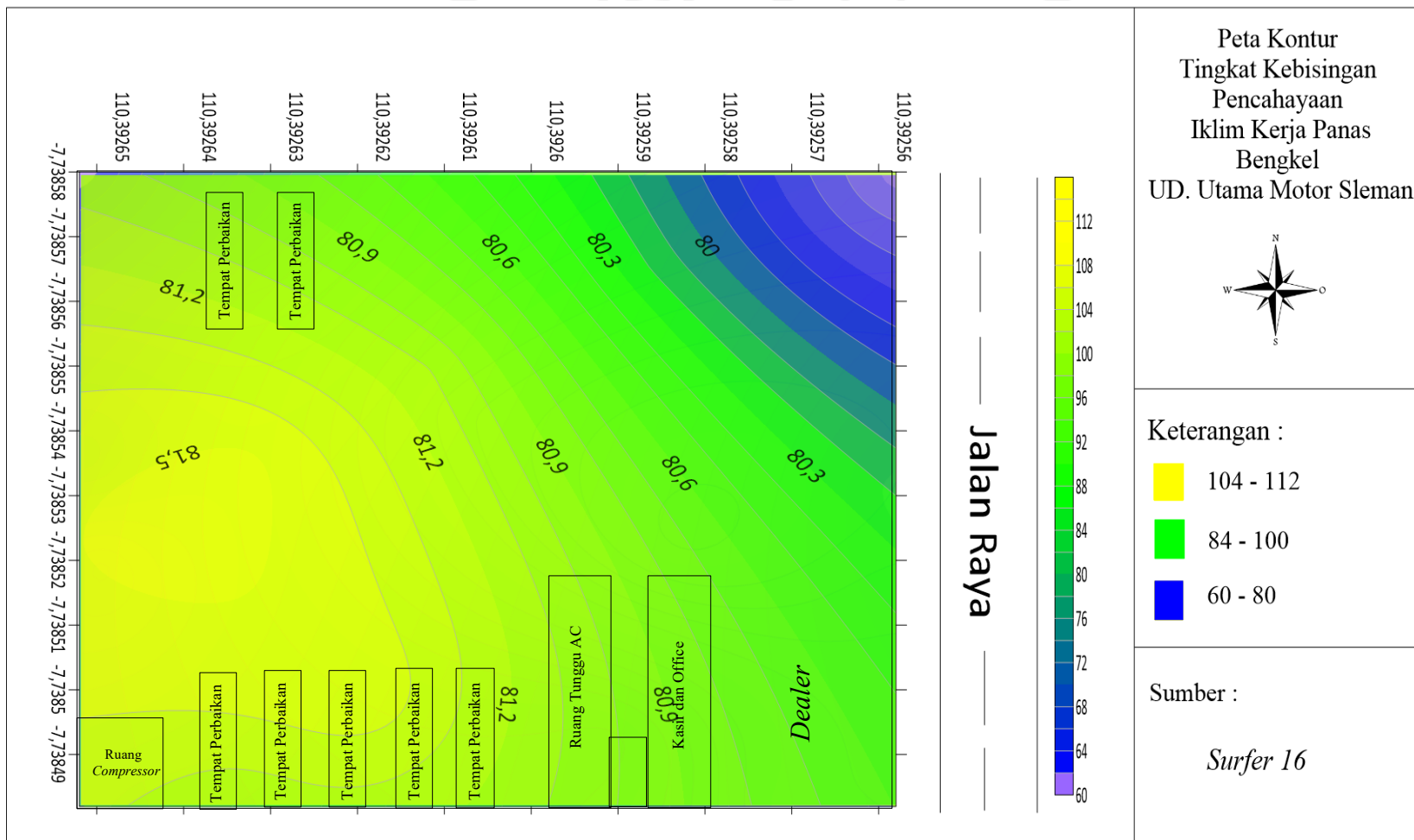


Gambar 4. 23 Contoh Pemasangan Ventilasi Udara

4.5 Dampak Subjektif Dan Hasil Pemetaan

Dari hasil dampak subjektif yang sudah diketahui, hal tersebut tidak terlepas dari posisi mekanik saat bekerja di bengkel. Dari pemetaan sebaran tingkat kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja panas memiliki tingkat sebaran yang berbeda-beda. Setelah dilakukan observasi dilapangan, para mekanik merasakan dampak subjektif yang berat pada area belakang bengkel. Berikut hasil pemetaan sebaran tingkat kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja panas di bengkel UD. Utama Motor Sleman:





Gambar 4. 24 Peta Sebaran Gabungan

Dari gambar tersebut dapat dilihat sebaran tingkat kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja panas terbagi menjadi 3 warna, yaitu biru, hijau, dan kuning. Dimana sebaran tertinggi berada pada area belakang bengkel yang berwarna kuning. Dari observasi kuisisioner, beberapa mekanik merasakan dampak subjektif yang dialami mereka saat berada pada bagian belakang bengkel seperti sakit kepala, mudah lelah, susah bernafas, hingga kram otot. Selain itu gangguan komunikasi yang terjadi yaitu kesulitan dalam mendengar pembicaraan orang lain, saat berbicara harus teriak, dan susah memahami pembicaraan orang lain. Gangguan-gangguan ini terjadi dan menyebabkan dampak bagi mekanik diakibatkan intensitas kebisingan di tempat kerja melebihi nilai ambang batas yang diizinkan dan waktu paparan yang melebihi jam kerja yang telah ditetapkan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang berjudul analisis tingkat kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja panas bengkel motor resmi (studi kasus: UD. Utama Motor Sleman), maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengukuran tingkat kebisingan pada pagi, siang, dan sore pada 7 titik pengukuran dengan tingkat kebisingan rata-rata berkisar antara 79,4 – 81,6 dBA secara umum memenuhi NAB yaitu < 85 dBA. Tingkat kebisingan tertinggi berada pada siang hari dan terendah pada pagi hari untuk keseluruhan titik pengukuran. Untuk hasil pengukuran tingkat pencahayaan setempat pada 7 titik pengukuran didapatkan hasil rata-rata yaitu berkisar antara 60-114 Lux secara umum belum memenuhi nilai minimal pencahayaan yaitu 200 Lux, sehingga perlu dilakukan upaya pengendalian untuk mengoptimalkan pencahayaan setempat lingkungan kerja bengkel. Sedangkan hasil pengukuran tingkat iklim kerja panas dilakukan pada 2 titik yaitu 23,9°C dan 24,4°C. Hasil tersebut secara umum masih memenuhi NAB beban kerja sedang dengan pengaturan waktu kerja 75% dan 25% waktu istirahat yaitu 28°C.
2. Dampak subjektif yang dialami responden yaitu terkait dengan dampak fisiologis. Beberapa dampak fisiologis yang sering dirasakan mekanik adalah sakit kepala/pusing, cepat lelah, mata merah, mata berair, mata terasa tegang, mudah lelah, mudah berkeringat, dan terasa tegang pada leher dan bahu.
3. Berdasarkan peta sebaran tingkat kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja panas terdapat beberapa penggolongan warna berdasarkan nilai pengukuran. Pada peta sebaran kebisingan warna biru untuk tingkat kebisingan diatas 79,3-80,2 dBA, warna hijau untuk tingkat kebisingan berkisar 80,2-81,1

dBa, dan warna kuning untuk tingkat kebisingan diatas 81,4 dBA. Kemudian pada peta sebaran pencahayaan warna biru untuk tingkat pencahayaan diatas 60-78 Lux, warna hijau untuk tingkat pencahayaan berkisar 78-102 Lux, dan warna kuning untuk tingkat pencahayaan 102-114 Lux. Dan untuk peta sebaran iklim kerja panas warna biru untuk tingkat iklim kerja panas 23,45-23,9 °C, warna hijau untuk tingkat iklim kerja panas berkisar 23,9-24,3 °C, dan warna kuning untuk tingkat iklim kerja panas 24,35-24,65 °C.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang berjudul analisis tingkat kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja panas bengkel motor resmi (studi kasus: UD. Utama Motor Sleman), maka penulis memberikan saran untuk perbaikan penelitian ini adalah:

1. Melakukan penelitian lebih lanjut penelitian lebih lanjut terkait Kesehatan para pekerja yaitu tentang resiko bahaya yang dialami para pekerja dibengkel.
2. Melakukan penelitian pengukuran tingkat kebisingan, pencahayaan, dan iklim kerja panas tidak hanya satu hari tetapi dengan melakukan pengukuran selama beberapa hari guna untuk membandingkan intensitas dalam beberapa hari agar didapatkan data yang lebih akurat
3. Bagi peneliti selanjutnya yang akan melakukan penelitian dengan menggunakan kuesioner, peneliti menyarankan untuk melakukan uji validitas dan uji reliabilitas yang digunakan untuk memastikan bahwa kuesioner yang akan digunakan nantinya akan memperoleh data yang valid.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, D. (2013). **Hubungan Antara Iklim Kerja, Asupan Gizi Sebelum Bekerja, Dan Beban Kerja Terhadap Tingkat Kelelahan Pada Pekerja Shift Pagi Bagian Packing Pt.X, Kabupaten Kendal.** *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, 2(2), 18763.
- Akbar, R., Ariswati, H. G., & S, E. Y. (2015). *Lux Meter Berbasis Mikrokontroller*. 2010, 1–6.
- Anizar. (2009). **Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri.** Graham Ilmu.
- Buchori. (2007). **Kebisingan Industri dan Hearing Conservation Program.** *USU Repository*.
- Casa, D. J., DeMartini, J. K., Bergeron, M. F., Csillan, D., Eichner, E. R., Lopez, R. M., Ferrara, M. S., Miller, K. C., O'Connor, F., Sawka, M. N., & Yeargin, S. W. (2015). **National athletic trainers' association position statement: Exertional heat illnesses.** *Journal of Athletic Training*, 50(9), 986–1000. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-50.9.07>
- Dermawan, D. (2015). **Analisis Kondisi Iklim Kerja Di Bengkel Konstruksi Politeknik.** *July*.
- Djalante, S. (2010). **Analisis Tingkat Kebisingan di Jalan Raya yang Menggunakan Alat pemberi Isyarat Lalu Lintas (APIL) (Studi kasus: Simpang Ade Swalayan).** *Jurnal SMARTek*, 8(4), 280–300.
- Eka, L., . D., & DN, A. T. (2019). **Pengaruh Iklim Kerja Terhadap Kelelahan Tenaga Kerja.** *Gema Lingkungan Kesehatan*, 17(2), 100–104. <https://doi.org/10.36568/kesling.v17i2.1061>

- Fajrianti, G., Shaluhyah, Z., & Lestantyo, D. (2017). **Pengendalian Heat Stress Pada Tenaga Kerja di Bagian Furnace PT. X Pangkalpinang Bangka Belitung.** *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia*, 150–162.
- Firman, S. (2011). **Pengaruh intensitas penerangan terhadap Kelelahan Mata.**
- Huda, L. N., & Pandiangan, K. C. (2012). **Kajian Termal Akibat Paparan Panas dan Perbaikan Lingkungan Kerja.** *14(2)*, 129–136.
- Kenwa, M. M. L. (2019). **Hubungan Intensitas Kebisingan Dengan Tingkat Stres Kerja Pada Pekerja Bengkel Motor Dan Dealer Dwijati Motor Denpasar.** *Jurnal Medika*, 8(5), 2597–8012.
- Kusumaningtyas, R., Budiono, Z., & Utomo, B. (2016). **Kerja Bagian Produksi Di Pt Harapan Jaya Globalindo Purwokerto Tahun 2016.** 174–178.
- Luxson, M., Darlina, S., & Malaka, T. (2012). **Kebisingan Di Tempat Kerja.** *Jurnal Kesehatan Bina Husada*, 6(2), 75–85.
- Nugraha, R., Harsono, A., & Adianto, H. (2014). **Usulan Peningkatan Kualitas Pelayanan Jasa pada Bengkel “ X ” Berdasarkan Hasil Matrix (Studi Kasus di Bengkel AHASS PD . Sumber Motor Karawang).** *01(03)*, 221–231.
- Nurlida, Oktaviani, L. W., & Galib, M. D. (2015). **Hubungan Intensitas Penerangan Dan Iklim Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Penjahit Di Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara.**
- Nuryani, L., & Budiono, Z. (2018). **Intensitas pencahayaan di ruang rawat inap rumah sakit umum daerah gunung jati cirebon tahun 2016.** 274–27.

- Rahmayanti, D. (2015). **Analisis Bahaya Fisik: Hubungan Tingkat Pencahayaan Dan Keluhan Mata Pekerja Pada Area Perkantoran Health , Safety , And Environmental (Hse) Pt . Pertamina Ru Vi.** *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 15(1), 71–98.
- Santoso, F. F., & Widajati, N. (2008). **Hubungan Pencahayaan dan Karakteristik Pekerja dengan Keluhan Subyektif Kelelahan Mata pada Operator Komputer Tele Account Management Di PT. Telkom Regional 2 Surabaya.**
- Setyanto, R. H. (2011). **Pengaruh Faktor Lingkungan Fisik Kerja Terhadap Waktu Penyelesaian Pekerjaan : Studi Laboratorium.** *10(1)*, 19–28.
- Soedirman, & Suma'mur, P. (2014). **Kesehatan Kerja dalam Perspektif Hiperkes dan Keselamatan Kerja.** Penerbit Erlangga.
- Soeripto, M. (2008). **Higiene Industri.** Penerbit Erlangga.
- Sofyan, D. K. (2013). **Pengaruh Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Kerja Pegawai BAPPEDA.** *Malikussaleh Industrial Engineering*, 2(1), 18–23.
- Suhardi, B. (2008). **Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri.** Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Suma'mur, P. (2014). **Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes).** Sagung Seto.
- Suri, F., & Mariatin, E. (2017). **Pengaruh Pencahayaan Ruang Kerja Terhadap Stres Kerja Karyawan Biro Perencanaan dan Kerjasama Universitas Sumatera Utara.** *Jurnal Diversita*, 3(2), 9–14.

- Suroto, S., Widjasena, B., & Setyaningrum, I. (2014). **Analisa Pengendalian Kebisingan Pada Penggerindaan Di Area Fabrikasi Perusahaan Pertambangan.** *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 2(4), 267–275.
- Tarwaka, & Bakri, S. H. A. (2016). **Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas.**
- Vanani, N. . (2010). **Gambaran Tekanan Panas dan Keluhan Subyektif pada Pekerja di Bagian Curing PT. Multistrada Sarana, Tbk.** Universitas Airlangga.
- Wdyani, I. (2015). **Kajian Pencahayaan Campuran Di Ruang Bengkel Kayu.** *Informasi Dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil Dan Arsitektur*, 11(1), 53–66. <https://doi.org/10.21831/inersia.v11i1.9948>
- Yusuf, M. (2015). **iEfek Pencahayaan Terhadap Prestasi Dan Kelelahan Kerja Operator.** *Seminar Nasional IENACO*, 24–29.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner Penelitian

**KUESIONER PENELITIAN
ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN, PENCAHAYAAN, DAN IKLIM KERJA
PANAS BENGKEL MOTOR RESMI (STUDI KASUS:
UD. UTAMA MOTOR SLEMAN)**

Kuesioner ini merupakan alat untuk membantu pengumpulan data dalam penyelesaian Tugas Akhir Pendidikan S1 Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Sebelum memulai pengisian kuesioner lebih lanjut, diharapkan yang terhormat Bapak/Ibu berkenan membaca dan memahami ketentuan berikut ini :

1. Dengan mengisi kuesioner ini Bapak/Ibu menyetujui data kondisi pribadi digunakan sebagai bahan penelitian.
2. Pengisian kuesioner disesuaikan dengan kondisi yang sebenarnya tanpa ada manipulasi.
3. Seluruh jawaban yang diberikan oleh Bapak/Ibu dijamin kerahasiaannya.

TANGGAL :

NO. RESPONDEN :

A. Identitas Responden

1. Jenis Kelamin : L / P
2. Usia : _____ Tahun
3. Lama Kerja : _____ Tahun
4. Pendidikan Formal : _____

B. Keluhan Subjektif Kebisingan

Petunjuk pengisian : berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sudah disediakan, isi sesuai dengan kondisi yang Bapak/Ibu rasakan.

Selama melaksanakan pekerjaan sesuai durasi kerja yang Bapak/Ibu laksanakan, apakah terdapat keluhan/gangguan yang dirasakan pada kolom dibawah ini?

No	Kondisi Keluhan	Ya	Tidak
1	Sakit kepala/pusing		
2	Mual		
3	Susah tidur		
4	Sesak nafas		
5	Cepat lelah		
6	Penegangan otot		
7	Sakit perut		

*tanda yang paling mendekati kondisi anda

C. Keluhan Kelelahan Pada Mata Pekerja

Petunjuk pengisian : berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sudah disediakan, isi sesuai dengan kondisi yang Bapak/Ibu rasakan.

Selama melaksanakan pekerjaan sesuai durasi kerja yang Bapak/Ibu laksanakan, apakah terdapat keluhan yang dirasakan pada kolom dibawah ini?

No	Kondisi Keluhan	Ya	Tidak
1	Mata merah		
2	Mata terasa pedih		
3	Mata berair		
4	Mata terasa gatal		
5	Mata selalu terasa ngantuk		
6	Mata terasa tegang		
7	Sakit kepala		
8	Penglihatan kabur		
9	Penglihatan rangkap/ganda		
10	Terasa tegang di leher dan di bahu		

*tanda yang paling mendekati kondisi anda

D. Keluhan Subjektif Iklim Kerja Panas

Petunjuk pengisian : berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sudah disediakan, isi sesuai dengan kondisi yang Bapak/Ibu rasakan.

Selama melaksanakan pekerjaan sesuai durasi kerja yang Bapak/Ibu laksanakan, apakah terdapat keluhan yang dirasakan pada kolom dibawah ini?

No	Kondisi Keluhan	Ya	Tidak
1	Banyak berkeringat		
2	Merasa pusing		
3	Kulit kering/memerah		
4	Merasa lemas		
5	Merasa lelah		
6	Merasa cepat haus		
7	Jarang buang air kencing		
8	Kram otot (perut, lengan & kaki)		
9	Detak jantung cepat		
10	Mata berkunang-kunang		

*tanda yang paling mendekati kondisi anda

Lampiran 2 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan

Titik Pengukuran	Waktu							
	Pagi (08.00-10.00 wib)			Siang (11.00-13.00 wib)			Sore (14.00-16.00 wib)	
Titik 1	77,9	79,6	78,3	84,7	80,0	76,4	80,9	76,4
Titik 2	77,8	79,2	79,1	83,0	81,2	81,4	81,0	76,7
Titik 3	78,7	79,7	80,4	82,9	82,6	82,9	78,6	80,2
Titik 4	79,0	79,7	79,9	83,5	82,3	84,0	80,6	80,7
Titik 5	78,2	79,6	79,7	84,3	83,0	83,6	79,7	80,0
Titik 6	75,2	80,0	82,5	84,3	82,4	82,7	80,5	79,5
Titik 7	75,3	82,2	79,9	84,2	83,0	83,6	81,1	78,7
NAB	85	85	85	85	85	85	85	85

Lampiran 3 Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan

Waktu Pengukuran	Titik	Hasil Pengukuran (lux)			Rerata
		I	II	III	
Jam 08.15	1	43	49	44	45
	2	64	65	65	65
	3	95	92	92	93
	4	79	81	79	80
	5	70	84	82	79
	6	90	92	92	91
	7	74	76	76	75
Jam 11.34	1	54	55	54	54
	2	79	79	78	79
	3	95	96	96	96
	4	120	115	118	118
	5	95	94	94	94
	6	98	95	104	99
	7	55	56	52	54
Jam 14.00	1	86	79	80	82
	2	116	109	109	111
	3	123	121	119	121
	4	148	141	143	144
	5	142	138	140	140
	6	121	115	101	112
	7	132	128	130	130

Lampiran 4 Hasil Pengukuran Iklim Kerja Panas

Titik 1

Tingkat Parameter	Pengukuran Ke-						Rata-Rata
	1	2	3	4	5	6	
Wet	25,1	25,6	25,8	25,7	25,8	25,8	25,6
Dry	28,2	29,2	30,2	30,1	30,2	30,5	29,7
Globe	28,3	29,1	30,2	30,1	30,2	30,5	29,7
ISBB	23,2	23,7	24,1	24,0	24,1	24,2	23,9

Titik 2

Tingkat Parameter	Pengukuran Ke-						Rata-Rata
	1	2	3	4	5	6	
Wet	26,1	25,3	25,5	25,7	26,0	26,3	25,8
Dry	27,1	28,2	30,0	30,5	31,2	29,3	29,4
Globe	31,3	29,5	32,8	32,7	32,2	31,2	31,6
ISBB	24,5	23,6	24,4	24,5	24,6	24,7	24,4

Lampiran 5 *Ethical Clearance*



FAKULTAS
KEDOKTERAN

Gedung Dr. Soekiman Wirjosandjojo
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext. 2096, 2097
F. (0274) 898459 ext. 2007
E. fku@uii.ac.id
W. fku.uii.ac.id

Nomor : 17/Ka.Kom.Et/70/KE/III/2022

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK ETHICAL APPROVAL

Komite Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran dan kesehatan, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul :

The Ethics Committee of the Faculty of Medicine, Islamic University of Indonesia, with regards of the protection of human rights and welfare in medical and health research, has carefully reviewed the research protocol entitled :

"Analisis Kualitas Udara di Bengkel Kendaraan Sleman"

Peneliti Utama : Wafiq Muthoharoh
Principal Investigator

Nama Institusi : Program Studi Teknik Lingkungan FTSP UII
Name of the Institution

dan telah menyetujui protokol tersebut diatas.
and approved the above-mentioned protocol.



Yogyakarta, 30 Maret 2022

Ketua
Chairman

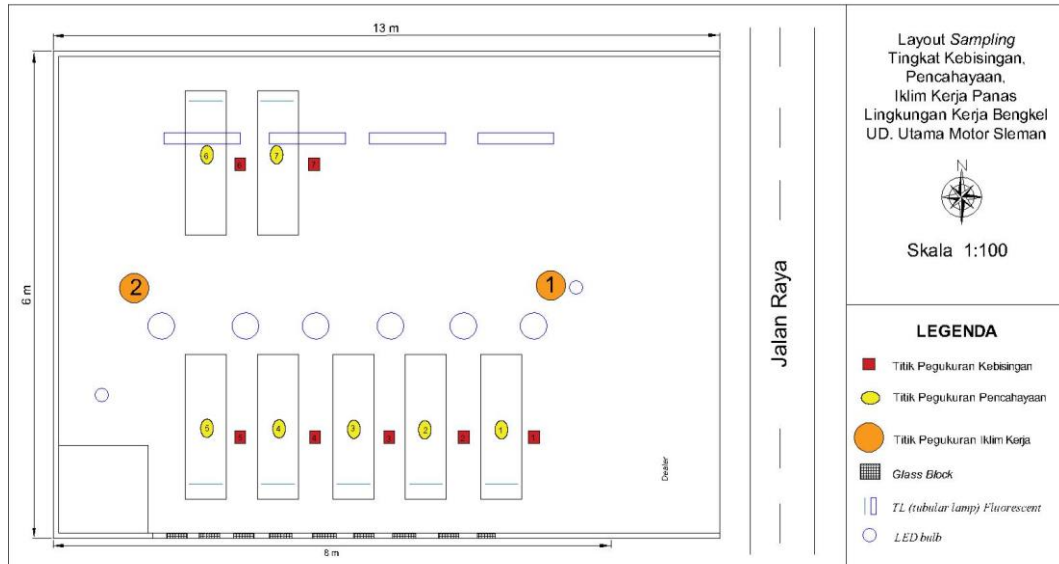
dr. Rahma Yuantari, M.Sc, Sp.PK

***Ethical Approval berlaku satu tahun dari tanggal persetujuan**

****Peneliti berkewajiban**

1. Menjaga kerahasiaan identitas subyek penelitian
2. Memberitahukan status penelitian apabila :
 - a. Setelah masa berlakunya keterangan lolos kaji etik, penelitian masih belum selesai, dalam hal ini *ethical clearance* harus diperpanjang
 - b. Penelitian berhenti di tangan jalan
3. Melaporkan kejadian serius yang tidak diinginkan (*serious adverse events*)
4. Peneliti tidak boleh melakukan tindakan apapun pada subyek sebelum penelitian lolos kaji etik dan *informed consent*

Lampiran 6 Layout Sampling Lingkungan Kerja Bengkel UD. Utama Motor Sleman



Lampiran 7 Sound Level Meter dan Lux Meter



Lampiran 8 *QUESTamp*





"Halaman ini sengaja dikosongkan"

RIWAYAT HIDUP



Wafiq Muthoharoh atau biasa dipanggil Wapiq lahir di Pekanbaru 16 Mei 2000. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan bapak Muh Safei dan ibu Marmi Rahayu. Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar di SD 43 Pekanbaru pada tahun 2006-2012. Kemudian melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di MTSN Andalan Pekanbaru pada tahun 2012-2015 dan Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 5 Pekanbaru pada tahun 2015-2018. Pada tahun 2018 – sekarang penulis melanjutkan pendidikan S-1 di prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia melalui jalur Penelusuran Siswa Berprestasi (PSB).

Selama menjadi mahasiswi, penulis mengikuti berbagai kegiatan akademik dan non akademik di kampus. Kegiatan yang diikuti seperti kepanitiaan, Pekan Kreatifitas Mahasiswa (PKM) Universitas Islam Indonesia tahun 2021, dan asisten praktikum kimia dasar pada tahun 2020. Selain itu penulis melaksanakan Kerja Praktik di PT. Rezeki Suryainti Makmur pada bulan April 2021 hingga bulan Mei 2021. Selanjutnya penulis melakukan penelitian di bengkel UD. Utama Motor Sleman untuk menyelesaikan studi di prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia pada bulan Maret 2022.