ANALISIS FAKTOR RISIKO ERGONOMI BERDASARKAN PERSEPSI PEKERJA PADA UMKM SEKTOR PRODUKSI MAKANAN DI KABUPATEN SLEMAN

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



Nama : Zahara Intan Wigathie
No. Mahasiswa 22522300

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2026

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 27 – 04 - 2026



(Zahara Intan Wigathie)
22522300

SURAT BUKTI PENELITIAN

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Assalamua'laikum Wr. Wb.

Kami yang bertanda tangan dibawah ini pemilik Sarisa Merapi, dengan ini ingin memberitahukan bahwa mahasiswa dibawah telah melakukan penelitian di UMKM Sarisa Merapi.

Nama Peneliti	: Zahara Intan Wigathie
NIM	: 22522300
Program Studi	: Teknik Industri – FTI - UII
Tempat Penelitian	: UMKM Sarisa Merapi
Waktu Penelitian	: November - Febuari
Judul Penelitian	: Analisis Faktor Risiko Ergonomi Menggunakan Ergonomic Assessment Pada Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah Sektor Produksi Makanan Di Kabupaten Sleman
Dosen Pembimbing	: Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc.

Demikian surat permohonan ini kami buat, atas perhatian dan kerjasamanya kamu ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Mengetahui
Dosen Pembimbing

Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc.

Yogyakarta, 3 Maret 2026
Pemilik Sarisa Merapi

Rini Handayani

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS FAKTOR RISIKO ERGONOMI BERDASARKAN PERSEPSI PEKERJA PADA UMKM SEKTOR PRODUKSI MAKANAN DI KABUPATEN SLEMAN

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Zahara Intan Wigathie

No. Mahasiswa : 22522300

Yogyakarta, 27 – 04 - 2026

Dosen Pembimbing



(Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

ANALISIS FAKTOR RISIKO ERGONOMI BERDASARKAN PERSEPSI PEKERJA PADA UMKM SEKTOR PRODUKSI MAKANAN DI KABUPATEN SLEMAN

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Zahara Intan Wigathie

No. Mahasiswa : 22522300

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Tekonologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, ***27 - 04 – 2026***

Tim Penguji

Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc. Ketua	
Wahyudhi Sutrisno, S.T., M.M., M.T Anggota I	270426
Ratih Dianingtyas Kurnia, S.T., Ph.D. Anggota II	

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM
015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada orang tua dan keluarga tercinta yang selalu hadir dengan doa, kasih sayang, dukungan, serta pengorbanan yang tiada henti dalam setiap langkah hidup saya, dan juga kepada diri saya sendiri yang telah berjuang, bertahan, dan tidak menyerah hingga akhirnya mampu menyelesaikan karya ini. Saya turut menyampaikan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, baik melalui waktu, tenaga, pikiran, maupun perhatian yang begitu berarti. Semoga setiap kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan terbaik, serta semoga orang-orang yang saya sayangi senantiasa diberi kesehatan, kebahagiaan, dan umur panjang untuk terus menemani perjalanan hidup saya.

MOTTO

"Orang mukmin yang kuat lebih baik dan lebih dicintai Allah daripada orang mukmin yang lemah, meskipun masing-masing memiliki sisi kebaikan. Maka gigihlah pada apa yang bermanfaat bagimu, mintalah pertolongan kepada Allah, dan jangan lemah! Jika ada sesuatu yang menimpamu, jangan katakan, 'Andai aku lakukan ini, tentu hasilnya akan begini dan begini.' Tetapi ucapkanlah, 'Itulah ketetapan Allah. Apa yang Allah kehendaki, maka Dia melakukannya.' Karena kata-kata 'andai' bisa membuka peluang untuk setan." (HR, Muslim 2664)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim
Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh
Dengan memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Faktor Risiko Ergonomi Berdasarkan Persepsi Pekerja Pada Umkm Sektor Produksi Makanan Di Kabupaten Sleman" dengan baik sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi penulis. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan seluruh umatnya yang telah membawa manusia dari masa kegelapan menuju masa yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam menyelesaikannya tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., selaku dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc., selaku ketua jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku ketua program studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan waktu dan tenaganya untuk membimbing penulis dalam pengerjaan karya tulis ini hingga selesai.
5. Keluarga tercinta, Bapak Rhigetti Kheymal Wijaya, Amd.IP, S.Sos, M.H., Ibu Nur Mustafidah, Amd.IP, S.Sos, M.H., dan adik Bagaskhara Ndaru Pamungkas, yang tiada hentinya memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang kepada penulis.
6. Seluruh responden dan UMKM yang terlibat dalam penusunan karya tulis ini.
7. Sahabat saya sejak SMP yaitu, Rere yang telah menemani penulis dari masa sekolah hingga saat ini serta selalu memberi dukungan dan doa kepada penulis.
8. Sahabat – sahabat saya sejak SMA yaitu, Feli, Auzia, Pepi, Nana, Rara yang senantiasa memberi dukungan dan doa selama masa studi penulis.
9. Sahabat – sahabat penulis selama masa perkuliahan Hadi, Afi, Dewi, Melati, Aji, Reyhan, Rahma, Melisa yang telah menemani penulis selama masa perkuliahan berlangsung.
10. Teman – teman asisten Laboratorium DSKE 2022 Afi, Dita, Ulvi, Felix, Fathan, Aldo yang telah memberi dukungan dan doa selama masa studi penulis.

ABSTRAK

UMKM produksi makanan memiliki peran penting dalam perekonomian daerah, namun dalam praktiknya masih menghadapi berbagai permasalahan terkait penerapan ergonomi dan Keselamatan serta Kesehatan Kerja (K3). Meskipun telah terdapat berbagai regulasi, seperti Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, Permenaker Nomor 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja, serta Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan, implementasinya pada UMKM masih belum optimal. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan sumber daya, kurangnya pemahaman, serta banyaknya ketentuan yang harus dipenuhi sehingga pelaku UMKM mengalami kesulitan dalam menentukan prioritas penerapan yang sesuai dengan kondisi di lapangan. Aktivitas produksi yang melibatkan penggunaan peralatan, paparan panas, pengolahan bahan, serta kondisi lingkungan kerja yang beragam berpotensi menimbulkan risiko ergonomi apabila tidak dikelola dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang membentuk risiko ergonomi pada UMKM produksi makanan di Kabupaten Sleman, mengetahui faktor yang paling dominan, serta mengkaji keterkaitannya dengan regulasi K3 yang berlaku sebagai dasar dalam penentuan prioritas penerapan. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan instrumen kuesioner berbasis skala *Likert* yang disusun berdasarkan landasan teori ergonomi dan peraturan perundang-undangan terkait K3. Data diperoleh dari 30 responden yang terdiri dari pemilik dan pekerja UMKM produksi makanan, kemudian dianalisis menggunakan uji validitas, uji reliabilitas, serta analisis faktor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor ergonomi fisik, kognitif, organisasi, dan lingkungan secara bersama-sama membentuk risiko ergonomi. Indikator yang paling dominan meliputi penggunaan alat pelindung diri (APD), kemampuan identifikasi bahaya dan perilaku kerja aman, pelaksanaan edukasi dan pelatihan K3, serta sanitasi dan higiene lingkungan kerja. Faktor-faktor tersebut memiliki keterkaitan dengan ketentuan dalam regulasi K3, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan prioritas penerapan yang lebih terarah. Dengan demikian, penerapan K3 pada UMKM produksi makanan dapat dilakukan secara bertahap dan berfokus pada faktor risiko yang paling dominan agar lebih efektif, efisien, dan sesuai dengan karakteristik UMKM.

Kata Kunci: risiko ergonomi, ergonomi fisik, ergonomi kognitif, ergonomi organisasi, ergonomi lingkungan, keselamatan dan kesehatan kerja.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ..... **ii**
SURAT BUKTI PENELITIAN ..... **iii**
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING ..... **iv**
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI ..... **v**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **vi**
MOTTO ..... **vii**
KATA PENGANTAR ..... **viii**
ABSTRAK ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xiii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 8
1.3 Tujuan Penelitian 9
1.4 Manfaat Penelitian 9
1.5 Batasan Penelitian 10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **11**
2.1 Kajian Literatur 11
2.2 Landasan Teori 19
2.2.1 Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) 19
2.2.2 Karakteristik Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) 20
2.2.3 UMKM Produksi Makanan 21
2.2.4 Karakteristik UMKM Produksi Makanan 21
2.2.5 Ergonomi 22
2.2.6 Ergonomi Fisik 23
2.2.7 Ergonomi Kognitif 24
2.2.8 Ergonomi Organisasi 24
2.2.9 Ergonomi Lingkungan 26
2.2.10 Tujuan Ergonomi 27
2.2.11 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) 27
2.2.12 Landasan Hukum Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Ergonomi 28
2.2.13 Risiko Ergonomi 37
2.2.14 *Pilot Study* 37
2.2.15 Teorema Limit Pusat 38
2.2.16 Uji Validitas 39
2.2.17 Uji Reliabilitas 39
2.2.18 Analisis Faktor 40
BAB III METODE PENELITIAN **44**
3.1 Subjek Penelitian 44
3.2 Objek Penelitian 44
3.3 Definisi Operasional Variabel 44
3.4 Skala Pengukuran Variabel 45
3.5 Populasi dan Sampel 46
3.6 Teknik Pengumpulan Data 47
3.7 Instrumen Penelitian 49

3.8 Metode Analisis Data 49
3.8.1 Uji Validitas 49
3.8.2 Uji Reliabilitas 49
3.8.3 Analisis Faktor 50
3.9 Alur Penelitian 50
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA 56
4.1 Karakteristik Responden 56
4.1.1 Karakteristik Berdasarkan Jenis Kelamin 56
4.1.2 Karakteristik Berdasarkan Usia 56
4.1.3 Karakteristik Berdasarkan Lama Bekerja 57
4.2 *Pilot Study* 57
4.2.1 Uji *Pilot Study* 58
4.2.2 Hasil Uji *Pilot Study* 61
4.3 Kuesioner Ergonomi 62
4.3.1 Faktor Ergonomi Fisik 62
4.3.2 Faktor Ergonomi Kognitif 62
4.3.3 Faktor Ergonomi Organisasi 63
4.3.4 Faktor Ergonomi Lingkungan 63
4.4 Uji Validitas dan Uji Reliabilitas 63
4.4.1 Uji Validitas 64
4.4.2 Uji Reliabilitas 65
4.5 Uji Analisis Faktor 66
4.5.1 Faktor Ergonomi Fisik 67
4.5.2 Faktor Ergonomi Kognitif 73
4.5.3 Faktor Ergonomi Organisasi 76
4.5.4 Faktor Ergonomi Lingkungan 82
BAB V PEMBAHASAN 86
5.1 Analisis Berdasarkan Karakteristik Responden 86
5.2 Analisis Kuesioner Faktor Ergonomi 86
5.2.1 Ergonomi Fisik 86
5.2.2 Ergonomi Kognitif 88
5.2.3 Ergonomi Organisasi 89
5.2.4 Ergonomi Lingkungan 90
5.3 Analisis Uji Validitas & Uji Reliabilitas 91
5.4 Analisis Faktor 92
5.4.1 Ergonomi Fisik 92
5.4.2 Ergonomi Kognitif 95
5.4.3 Ergonomi Organisasi 97
5.4.4 Ergonomi Lingkungan 100
5.5 Analisis Keseluruhan 102
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 107
6.1 Kesimpulan 107
6.2 Saran 108
DAFTAR PUSTAKA 110
LAMPIRAN A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Literatur 15
Tabel 2. 2 Landasan Hukum Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Ergonomi ... 30
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Karakterisitik Berdasarkan Jenis Kelamin 56
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Karakterisitik Berdasarkan Usia..... 57
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Karakterisitik Berdasarkan Lama Bekerja 57
Tabel 4. 4 Pertanyaan *Pilot Study* 58
Tabel 4. 5 Rekapitulasi *Pilot Study* 58
Tabel 4. 6 Hasil *Pilot Study* 61
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Faktor Ergonomi Fisik 62
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Faktor Ergonomi Kognitif..... 62
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Faktor Ergonomi Organisasi 63
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Faktor Ergonomi Lingkungan 63
Tabel 4. 11 Uji Validitas 64
Tabel 4. 12 Uji Reliabilitas 66
Tabel 4. 13 *KMO and Bartlett's test* Ergonomi Fisik 68
Tabel 4. 14 *Anti-Image Matrices* Ergonomi Fisik..... 68
Tabel 4. 15 *Communalities* Ergonomi Fisik..... 69
Tabel 4. 16 Total *Variance Explained* Ergonomi Fisik..... 70
Tabel 4. 17 *Component Matrix* Ergonomi Fisik 71
Tabel 4. 18 *Rotated Component Matrix* Ergonomi Fisik..... 72
Tabel 4. 19 *Component Transformation Matrix* Ergonomi Fisik 72
Tabel 4. 20 *KMO and Bartlett's test* Ergonomi Kognitif..... 73
Tabel 4. 21 *Anti-Image Matrices* Ergonomi Kognitif 74
Tabel 4. 22 *Communalities* Ergonomi Kognitif 75
Tabel 4. 23 *Total Variance Explained* Ergonomi Kognitif 75
Tabel 4. 24 *Component Matrix* Ergonomi Kognitif..... 76
Tabel 4. 25 *KMO and Bartlett's test* Ergonomi Organisasi 77
Tabel 4. 26 *Anti-Image Matrices* Ergonomi Organisasi..... 77
Tabel 4. 27 *Communalities* Ergonomi Organisasi 78
Tabel 4. 28 *Total Variance Explained* Ergonomi Organisasi 79
Tabel 4. 29 *Component Matrix* Ergonomi Organisasi 80
Tabel 4. 30 *Rotated Component Matrix* Ergonomi Organisasi 81
Tabel 4. 31 *Component Transformation Matrix* Ergonomi Organisasi 81
Tabel 4. 32 *KMO and Bartlett's test* Ergonomi Lingkungan 82
Tabel 4. 33 *Anti-Image Matrices* Ergonomi Lingkungan 83
Tabel 4. 34 *Communalities* Ergonomi Lingkungan 84
Tabel 4. 35 *Total Variance Explained* Ergonomi Lingkungan 84
Tabel 4. 36 *Component Matrix* Ergonomi Lingkungan 85
Tabel 5. 1 Analisis Keseluruhan 104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Gambaran UMKM dalam Perekonomian Indonesia 1
Gambar 1. 2 Jumlah dan Pertumbuhan UMKM di Indonesia Tahun 2018–2023..... 2
Gambar 1. 3 Statistik Kecelakaan Kerja di Indonesia Tahun 2016-2024 3
Gambar 1. 4 Data Rekapitulasi Skala UMKM Kabupaten Sleman Tahun 2025 5
Gambar 1. 5 Sebaran UMKM Berdasarkan Kapanewon di Kabupaten Sleman..... 6
Gambar 2. 1 UMKM Produksi Makanan..... 22
Gambar 2. 2 Ruang Lingkup Ergonomi..... 23
Gambar 3. 1 Alur penelitian..... 52
Lampiran 1. Pertanyaan Wawancara dan Kuesioner.....A-1
Lampiran 2. Pertanyaan Wawancara dan Kuesioner.....A-1
Lampiran 3. Pertanyaan Wawancara dan Kuesioner.....A-2
Lampiran 4. Pertanyaan Wawancara dan Kuesioner.....A-2
Lampiran 5. Kuesioner Pengambilan Data UMKM A-3
Lampiran 6. Kuesioner Pengambilan Data UMKM A-3
Lampiran 7. Pengolahan Data.....A-4
Lampiran 8. Pengolahan Data.....A-4
Lampiran 9. Pengolahan Data.....A-5
Lampiran 10. Pengolahan Data.....A-5
Lampiran 11. Foto Dengan Pekerja UMKM A-6
Lampiran 12. Foto Dengan Pekerja UMKM A-6
Lampiran 13. Foto Dengan Pekerja UMKM A-7
Lampiran 14. Foto Dengan Pekerja UMKM A-7
Lampiran 15. Foto Kondisi Tempat Produksi A-8
Lampiran 16. Foto Kondisi Tempat Produksi A-8
Lampiran 17. Foto Kondisi Tempat Produksi A-9
Lampiran 18. Foto Kondisi Tempat Produksi A-9

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan salah satu sektor utama penopang perekonomian Indonesia (Yolanda & Hasanah, 2024). Berdasarkan data Kementerian Koperasi dan UKM (2023), jumlah UMKM di Indonesia mencapai 64,1 juta unit dengan kontribusi terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) sebesar 61,07%, menyerap 97,02% tenaga kerja, dan memberikan kontribusi 58,18% terhadap investasi nasional. Selain itu, UMKM berperan dalam 14,37% ekspor non-migas serta mulai menunjukkan peningkatan pemanfaatan teknologi digital sebesar 13%, menandakan pentingnya sektor ini dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan pemerataan kesejahteraan masyarakat.



Gambar 1. 1 Gambaran UMKM dalam Perekonomian Indonesia
(Sumber: Kementerian Koperasi & UKM RI; Kominfo; BPS, 2023)

Tren pertumbuhan UMKM juga menunjukkan stabilitas yang kuat dalam beberapa tahun terakhir. Berdasarkan laporan Kamar Dagang dan Industri (Kadin) Indonesia (2023), jumlah UMKM mengalami kenaikan dari 64,19 juta unit pada tahun 2018 menjadi 66 juta unit pada tahun 2023, dengan rata-rata pertumbuhan sekitar 1,5– 2,2% per tahun. Meskipun sempat menurun pada tahun 2020 akibat pandemi COVID-19,

sektor UMKM kembali tumbuh positif berkat adaptasi digital dan meningkatnya permintaan pada sektor makanan dan minuman.



Gambar 1. 2 Jumlah dan Pertumbuhan UMKM di Indonesia Tahun 2018–2023

(Sumber: Kadin Indonesia melalui GoodStats, 2023)

Meskipun memiliki peran strategis dalam mendorong pertumbuhan ekonomi, UMKM sektor makanan masih menghadapi berbagai tantangan dalam pengelolaan kegiatan operasional, khususnya yang berkaitan dengan aspek ergonomi dan Keselamatan serta Kesehatan Kerja (K3). Sebagian besar pelaku UMKM belum memiliki sistem manajemen kerja yang memperhatikan faktor kenyamanan, keselamatan, dan kesehatan pekerja (Hanani et al., 2025). Kondisi ini terlihat dari masih rendahnya penerapan prinsip ergonomi di tempat kerja, di mana desain stasiun kerja sering kali tidak disesuaikan dengan ukuran tubuh pekerja dan jenis aktivitas yang dilakukan. Berbagai faktor ergonomi seperti postur kerja yang tidak alamiah, penggunaan peralatan yang tidak sesuai tinggi tubuh, pencahayaan yang kurang memadai, ventilasi terbatas, serta lingkungan kerja yang sempit dan panas dapat menyebabkan kelelahan fisik, penurunan konsentrasi, dan gangguan muskuloskeletal (Sandy & Safirin, 2023). Jika kondisi ini dibiarkan, produktivitas kerja akan menurun dan risiko kecelakaan kerja meningkat.

Hal tersebut sejalan dengan data BPJS Ketenagakerjaan (2024) yang mencatat lebih dari 356.000 kasus klaim kecelakaan kerja hingga Oktober 2024 angka yang menunjukkan peningkatan signifikan dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Sebagian besar kasus terjadi pada sektor informal dan usaha kecil yang belum menerapkan sistem manajemen K3 secara optimal (Berlianty et al., 2024a). Permasalahan tersebut

memperlihatkan bahwa penerapan prinsip ergonomi dan K3 masih menjadi tantangan besar bagi UMKM sektor makanan, sehingga diperlukan analisis risiko dan upaya perbaikan kerja yang sistematis serta berkelanjutan.



Gambar 1. 3 Statistik Kecelakaan Kerja di Indonesia Tahun 2016-2024

(Sumber: Kementerian Ketenagakerjaan & BPJS Ketenagakerjaan, 2025)

Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) telah diatur dalam berbagai peraturan perundang-undangan di Indonesia. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja menegaskan bahwa setiap tempat kerja wajib menjamin keselamatan tenaga kerja dari berbagai potensi bahaya yang dapat timbul dalam proses kerja. Selanjutnya, Permenaker Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja mengatur secara lebih teknis mengenai standar lingkungan kerja, termasuk suhu, pencahayaan, ventilasi, kebisingan, serta pengendalian faktor ergonomi. Dalam Pasal 23 Permenaker tersebut disebutkan bahwa pengendalian faktor ergonomi dapat dilakukan melalui perbaikan metode dan posisi kerja, penyesuaian desain tempat kerja dan peralatan, pengaturan waktu kerja dan waktu istirahat, serta penggunaan alat bantu kerja yang sesuai dengan karakteristik pekerjaan.

Selain itu, Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja menjadi Undang-Undang turut menegaskan pentingnya perlindungan tenaga kerja, termasuk aspek keselamatan dan kesehatan kerja dalam kegiatan usaha. Ketentuan ini diperkuat melalui Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan yang

menegaskan bahwa setiap orang berhak memperoleh lingkungan kerja yang sehat dan aman sebagai bagian dari upaya perlindungan kesehatan.

Meskipun berbagai peraturan terkait Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan ergonomi telah ditetapkan, pada praktiknya sebagian besar pelaku UMKM masih belum mampu memenuhi standar tersebut secara optimal. Hal ini tidak hanya disebabkan oleh keterbatasan fasilitas, pengetahuan, dan sumber daya manusia, tetapi juga karena banyaknya regulasi yang mengatur aspek K3 dan ergonomi, sehingga pelaku UMKM mengalami kesulitan dalam menentukan ketentuan atau aspek mana yang paling relevan dan perlu diprioritaskan untuk diterapkan dalam kegiatan operasional mereka. Kondisi ini menyebabkan implementasi K3 dan ergonomi di UMKM cenderung belum terarah dan belum berbasis pada faktor risiko yang paling dominan di lapangan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang mampu mengidentifikasi dan mengelompokkan faktor-faktor risiko ergonomi yang paling dominan sebagai dasar dalam penentuan prioritas penerapan K3 dan ergonomi.

Salah satu daerah dengan perkembangan UMKM yang pesat adalah Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Berdasarkan data Dinas Koperasi dan UKM Kabupaten Sleman (2025), jumlah UMKM di wilayah ini mencapai 110.397 unit usaha, dengan sektor penyediaan akomodasi serta makanan dan minuman menempati posisi dominan sebanyak 23.566 unit usaha (21%) dari total UMKM. Sektor makanan memiliki peranan penting tidak hanya dalam pemenuhan kebutuhan konsumsi masyarakat, tetapi juga dalam penyerapan tenaga kerja lokal dan peningkatan pendapatan masyarakat.

Data Rekapitulasi Skala data UMKM

No	Sektor Usaha	Skala Usaha							Jumlah
		Mikro Lv 1	Mikro Lv 2	Mikro Lv 3	Mikro Lv 4	Mikro Lv 5	Kecil	Menengah	
1	Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	6.707	99	17	5	3	8	0	6.839
2	Pertambangan dan Penggalian	69	2	1	1	0	0	0	73
3	Industri Pengolahan	8.643	1.832	332	69	19	19	1	10.915
4	Pengadaan Listrik, Gas	482	22	0	0	0	0	0	504
5	Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang	206	15	6	0	0	0	0	227
6	Konstruksi	390	42	10	5	4	2	1	454
7	Perdagangan Besar dan Eceran, Reparasi Mobil dan Sepeda Motor	23.597	4.281	860	225	66	105	5	29.139
8	Transportasi dan Pegudangan	540	97	31	19	2	5	1	695
9	Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum	23.566	1.615	219	30	19	11	0	25.460
10	Informasi dan Komunikasi	330	61	11	2	1	2	0	407
11	Jasa Keuangan dan Asuransi	17	1	2	0	1	0	0	21
12	Real Estat	21	4	0	0	0	3	0	28
13	Jasa Perusahaan	242	84	16	2	1	1	0	346
14	Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib	6	0	0	0	0	0	0	6
15	Jasa Pendidikan	290	13	3	1	0	0	0	307
16	Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial	182	14	3	0	0	0	0	199
17	Jasa Lainnya	33.557	981	150	44	27	15	3	34.777
Jumlah		98.845	9.163	1.661	403	143	171	11	110.397

Gambar 1. 4 Data Rekapitulasi Skala UMKM Kabupaten Sleman Tahun 2025

(Sumber: Dinas Koperasi dan UKM Kabupaten Sleman, 2025)

Sebaran UMKM sektor makanan di Sleman cukup merata di seluruh Kapanewon, di mana banyak usaha kuliner berskala mikro dan kecil beroperasi secara manual. Sektor ini menjadi penting untuk dikaji karena bersifat ramai, melibatkan aktivitas fisik intensif, dan berpotensi menimbulkan risiko ergonomi tinggi apabila sistem kerja tidak dirancang dengan baik.

No	Sektor Usaha	Kapanewon																
		Moyudan	Gamping	Sleman	Tempel	Turi	Seyegan	Godean	Mlati	Kalasan	Ngemplak	Cangkringan	Minggir	Depok	Berbah	Prambanan	Ngaglik	Pakem
1	Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	476	396	503	525	586	446	417	413	455	430	269	292	332	203	324	434	338
2	Pertambangan dan Penggalian	2	2	3	13	7	5	6	3	4	10	7	0	3	1	1	4	2
3	Industri Pengolahan	1325	602	493	702	553	864	860	671	563	460	294	858	515	482	656	601	417
4	Pengadaan Listrik, Gas	20	45	45	33	14	29	32	34	27	22	14	16	40	26	28	51	28
5	Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang	10	25	17	13	13	10	9	22	15	16	1	7	21	12	14	15	7
6	Konstruksi	19	31	47	17	18	17	109	18	18	37	7	10	30	21	12	31	12
7	Perdagangan Besar dan Eceran, Reparasi Mobil dan Sepeda Motor	1050	2117	2557	2470	1273	1556	1862	2125	1725	1780	885	1027	2289	1266	1744	1902	1511
8	Transportasi dan Pegudangan	33	41	21	62	27	21	27	60	66	34	43	26	88	31	28	57	30
9	Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum	1345	1786	1834	1628	754	1572	1479	1872	1986	1427	540	972	2471	792	1002	3015	986
10	Informasi dan Komunikasi	14	20	31	35	17	15	15	25	27	19	10	13	60	16	16	43	31
11	Jasa Keuangan dan Asuransi	1	3	2	0	1	0	1	3	0	1	0	2	3	0	3	1	0
12	Real Estat	1	0	1	2	0	0	3	0	2	4	1	0	5	6	0	3	0
13	Jasa Perusahaan	27	21	16	25	16	11	8	10	32	15	27	16	38	26	19	27	12
14	Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
15	Jasa Pendidikan	11	38	25	12	10	14	29	12	42	15	11	3	31	11	11	25	7
16	Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial	10	21	11	19	3	9	10	11	12	13	9	9	27	13	4	14	4
17	Jasa Lainnya	999	2770	3708	1898	901	1427	3151	2132	3010	1688	653	1182	4785	2215	1190	2112	956
	Jumlah	**5343**	**7918**	**9314**	**7454**	**4193**	**5997**	**8020**	**7412**	**7984**	**5971**	**2771**	**4433**	**10738**	**5121**	**5052**	**8337**	**4341**

Gambar 1. 5 Sebaran UMKM Berdasarkan Kapanewon di Kabupaten Sleman

(Sumber: Dinas Koperasi dan UKM Kabupaten Sleman, 2025)

Meskipun memiliki peran penting, banyak UMKM makanan di Sleman masih menghadapi permasalahan terkait kondisi kerja dan produktivitas tenaga kerja. Sebagian besar proses produksi dilakukan secara manual dengan desain kerja yang belum memperhatikan prinsip ergonomi. Postur kerja yang tidak ergonomis, seperti membungkuk atau duduk terlalu lama, dapat menimbulkan keluhan nyeri punggung, leher, bahu, dan lengan (R. O. Putri et al., 2021). Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan Musculoskeletal Disorders (MSDs) akibat gerakan berulang, beban kerja berat, serta durasi kerja panjang tanpa istirahat yang cukup (MF & Ikhwan, 2024). Selain faktor postur, alat dan fasilitas kerja yang belum ergonomis juga menyebabkan kelelahan dini dan menurunkan produktivitas (Fiqih & Hasibuan, 2025).

Lingkungan kerja fisik yang kurang ideal, seperti suhu ruang tinggi akibat panas kompor, pencahayaan yang tidak merata, serta ventilasi yang buruk, memperburuk kondisi tersebut (Sandy & Safirin, 2023). Padahal, menurut Permenaker No. 5 Tahun 2018, suhu kerja ideal berada pada kisaran 18°C–30°C, dan pencahayaan untuk pekerjaan detail seperti pemotongan bahan makanan minimal 300–500 lux.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa banyak UMKM makanan belum memenuhi standar tersebut, baik karena keterbatasan fasilitas maupun kurangnya pemahaman mengenai ergonomi kerja. Risiko ergonomi pada UMKM sektor makanan tidak hanya berkaitan dengan postur kerja dan fasilitas fisik, tetapi juga dipengaruhi oleh aspek kognitif pekerja dalam mengenali bahaya dan menerapkan perilaku kerja aman, aspek organisasi berupa ketersediaan SOP, pelatihan, serta kesiapsiagaan darurat, hingga aspek lingkungan kerja seperti sanitasi, pencahayaan, dan pengelolaan limbah. Namun, kajian ergonomi pada UMKM makanan masih sering membahas risiko secara parsial, sehingga diperlukan pendekatan yang mampu merangkum berbagai indikator tersebut menjadi faktor-faktor utama yang paling dominan.

Analisis faktor digunakan karena metode ini mampu menyederhanakan sejumlah indikator yang saling berkaitan menjadi beberapa faktor utama yang lebih ringkas tanpa menghilangkan sebagian besar informasi penting yang terkandung di dalamnya (Mufidah et al., 2025). Melalui analisis faktor, indikator-indikator risiko ergonomi yang beragam dapat dikelompokkan berdasarkan hubungan antarvariabel, sehingga faktor-faktor yang paling dominan dalam membentuk risiko ergonomi pada UMKM produksi makanan dapat diidentifikasi secara lebih sistematis. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan analisis faktor untuk mengelompokkan indikator risiko ergonomi menjadi beberapa faktor inti sehingga dapat digunakan sebagai dasar penyusunan rekomendasi perbaikan yang lebih terarah. Dengan demikian, diperlukan upaya untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor risiko ergonomi melalui pendekatan analisis faktor guna mengetahui kelompok faktor yang paling berpengaruh terhadap keselamatan dan kesehatan kerja tenaga kerja di UMKM sektor makanan. Analisis faktor digunakan untuk mereduksi sejumlah indikator menjadi beberapa faktor utama yang mewakili aspek postur kerja, beban kerja fisik, dan lingkungan kerja. Sebelum pengumpulan data, dilakukan pilot study untuk menguji validitas (*content validity* dan *face validity*) agar instrumen penelitian sesuai dengan kondisi lapangan dan tujuan penelitian.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai faktor-faktor risiko ergonomi pada UMKM sektor makanan di Kapanewon Sleman, Kabupaten Sleman, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang paling dominan sebagai dasar dalam menentukan prioritas penerapan regulasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan ergonomi. Rekomendasi perbaikan yang dihasilkan diharapkan bersifat sederhana, efektif, dan sesuai dengan karakteristik UMKM, sehingga dapat

membantu pelaku usaha dalam memahami dan menerapkan ketentuan K3 dan ergonomi yang paling relevan secara lebih terarah. Penerapan hasil penelitian ini diharapkan mampu menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, sehat, dan produktif, sekaligus mendukung peningkatan daya saing dan keberlanjutan usaha.

1.2 Rumusan Masalah

Meskipun UMKM sektor produksi makanan di Kabupaten Sleman memiliki peran penting dalam mendukung perekonomian dan penyerapan tenaga kerja, pada praktiknya masih ditemukan berbagai permasalahan terkait penerapan ergonomi dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Kondisi kerja yang belum ergonomis, seperti postur kerja yang tidak sesuai, penggunaan alat yang kurang tepat, serta lingkungan kerja yang kurang mendukung, berpotensi menimbulkan risiko kesehatan dan menurunkan produktivitas tenaga kerja. Selain itu, meskipun telah terdapat berbagai regulasi terkait K3 dan ergonomi, pelaku UMKM masih mengalami kesulitan dalam memahami dan menentukan aspek mana yang perlu diprioritaskan untuk diterapkan sesuai dengan kondisi di lapangan.

Di sisi lain, kajian mengenai risiko ergonomi pada UMKM sektor produksi makanan di Kabupaten Sleman masih cenderung dilakukan secara parsial dan belum mampu mengelompokkan berbagai indikator risiko menjadi faktor-faktor utama yang lebih sistematis. Hal ini menyebabkan belum adanya dasar yang jelas dalam menentukan faktor dominan serta keterkaitannya dengan regulasi yang berlaku, sehingga rekomendasi perbaikan yang diberikan seringkali belum terarah. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang mampu mengidentifikasi dan mengelompokkan faktor risiko ergonomi secara komprehensif serta mengaitkannya dengan regulasi yang ada. Oleh karena itu, penelitian ini disusun untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

1. Faktor-faktor apa saja yang membentuk risiko ergonomi pada UMKM sektor produksi makanan di Kabupaten Sleman?
2. Faktor manakah yang paling dominan dalam membentuk risiko ergonomi pada UMKM sektor produksi makanan di Kabupaten Sleman?
3. Bagaimana keterkaitan antara faktor-faktor risiko ergonomi yang terbentuk dengan regulasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan ergonomi yang berlaku?
4. Bagaimana rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan berdasarkan faktor risiko ergonomi yang terbentuk untuk meningkatkan penerapan prinsip ergonomi dan

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada UMKM sektor produksi makanan di Kabupaten Sleman?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang membentuk risiko ergonomi pada UMKM sektor produksi makanan di Kabupaten Sleman.
2. Mengetahui faktor yang paling dominan dalam membentuk risiko ergonomi pada UMKM sektor produksi makanan di Kabupaten Sleman.
3. Mengetahui keterkaitan antara faktor-faktor risiko ergonomi yang terbentuk dengan regulasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan ergonomi yang berlaku.
4. Memberikan rekomendasi perbaikan berdasarkan faktor risiko ergonomi yang terbentuk guna meningkatkan penerapan prinsip ergonomi serta Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada UMKM sektor produksi makanan di Kabupaten Sleman.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang dilakukan diharapkan dapat menghasilkan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

   Penelitian ini memberikan pengalaman dan pemahaman dalam menerapkan metode analisis faktor untuk mengidentifikasi serta menganalisis faktor-faktor risiko ergonomi pada UMKM sektor produksi makanan. Selain itu, penelitian ini juga meningkatkan kemampuan peneliti dalam mengkaji penerapan prinsip ergonomi dan Keselamatan serta Kesehatan Kerja (K3) secara sistematis dan berbasis data.
2. Bagi UMKM

   Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi dan acuan dalam memperbaiki kondisi kerja agar lebih ergonomis, aman, dan nyaman. Dengan penerapan perbaikan yang tepat, UMKM dapat mengurangi risiko gangguan kesehatan kerja, meningkatkan produktivitas tenaga kerja, serta mendukung keberlanjutan usaha.
3. Bagi Pembaca

   Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai pentingnya identifikasi dan pengelolaan risiko ergonomi pada sektor UMKM,

khususnya sektor produksi makanan, serta memberikan referensi bagi penelitian atau kajian selanjutnya di bidang ergonomi dan K3.

1.5 Batasan Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah yang ditetapkan oleh peneliti, diantaranya sebagai berikut:

1. Penelitian difokuskan pada empat Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) sektor produksi makanan di Kabupaten Sleman, yaitu UMKM Slondok Renteng Pak Mul Boyong, UMKM Jadah Tempe Mbah Carik, UMKM Sarisa Merapi, dan UMKM Griya Olah Salak.
2. Aspek yang dianalisis meliputi faktor risiko ergonomi yang terdiri dari ergonomi fisik, ergonomi kognitif, ergonomi organisasi, dan ergonomi lingkungan yang berkaitan dengan penerapan prinsip Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).
3. Data penelitian diperoleh melalui kuesioner dan observasi lapangan, dengan analisis data menggunakan metode analisis faktor untuk mengidentifikasi dan mereduksi indikator menjadi faktor-faktor utama.
4. Penelitian ini tidak membahas aspek finansial, manajemen pemasaran, maupun strategi keberlanjutan usaha, melainkan berfokus pada analisis risiko ergonomi dan kondisi kerja pada UMKM sektor produksi makanan.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian literatur merupakan kegiatan penelusuran sumber-sumber kepustakaan melalui pembacaan berbagai buku, jurnal, serta publikasi lain yang berkaitan dengan topik penelitian, sehingga menghasilkan uraian yang relevan dengan isu atau tema yang dikaji (Kurniati & Jailani, 2023). Kajian ini berfungsi memberikan pemahaman mengenai dasar dilaksanakannya penelitian, baik terkait pemilihan subjek, konteks lingkungan penelitian, maupun keterkaitannya dengan penelitian sebelumnya. Melalui kajian literatur, dapat terlihat hubungan antara penelitian yang dilakukan dengan studi-studi terdahulu, sehingga memperkuat landasan teori dan relevansi penelitian secara keseluruhan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Hardianti et al., 2025) berjudul Penerapan Ergonomi dan Pengelolaan Lingkungan Kerja pada UMKM Wilayah Rawan Polusi (Kubang Raya) bertujuan untuk meningkatkan pemahaman ergonomi serta memperbaiki kondisi lingkungan kerja pada UMKM yang beroperasi di area dengan tingkat polusi tinggi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi observasi lapangan menggunakan metode REBA, sesi sosialisasi interaktif, pelatihan praktik dalam modifikasi alat kerja sederhana, serta evaluasi berkala. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, *pre-test*, *post-test*, serta monitoring perilaku kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan intervensi berhasil meningkatkan pengetahuan ergonomi pekerja dari 25% menjadi 82%, menurunkan keluhan musculoskeletal sebesar 45%, serta meningkatkan praktik kerja aman hingga 78%. Selain itu, 65% pelaku UMKM mulai membuat alat pelindung debu secara mandiri yang membantu mengurangi paparan polusi hingga 30%.

Penelitian yang dilakukan oleh (Aprillita et al., 2022) berjudul Pembuatan Rak Meja Kerja untuk Mengurangi Nyeri Muskuloskeletal dan Modifikasi Tata Letak di Bengkel Sumber Boga Wijaya membahas permasalahan postur kerja tidak ergonomis pada bengkel UMKM Sumber Boga Wijaya di Duren Sawit, Jakarta Timur, yang menyebabkan tingginya keluhan muskuloskeletal pada pekerja. Melalui penyebaran kuesioner *Nordic Body Map* (NBM), wawancara, dan observasi lapangan, penelitian ini menemukan bahwa pekerja sering mengalami nyeri pada leher, punggung, pinggang, bahu, dan pergelangan tangan akibat postur membungkuk dan berjongkok, yang diperkuat dengan hasil analisis REBA (skor 5 dan 9) dan OWAS (skor 2) sehingga memerlukan tindakan korektif. Sebagai solusi, dirancang rak meja kerja ergonomis menggunakan data antropometri untuk memperbaiki postur kerja, dan setelah implementasi, risiko ergonomi

menunjukkan penurunan signifikan dengan skor REBA turun menjadi 3 dan OWAS menjadi 1, menandakan postur kerja telah berada pada tingkat rendah risiko serta meningkatkan kenyamanan dan efektivitas kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh (Mayasari & Susilowati, 2022) dengan judul Analisis Faktor Risiko Ergonomi terhadap Keluhan Gangguan Muskuloskeletal pada Pekerja UMKM Pengrajin Alas Kaki di Kecamatan Ciomas bertujuan untuk menganalisis hubungan antara faktor risiko individu, pekerjaan, lingkungan kerja, serta peralatan kerja terhadap keluhan gangguan muskuloskeletal pada pekerja UMKM alas kaki. Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional* dengan pengumpulan data melalui observasi lapangan, wawancara, pengisian *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* (NMQ), penilaian QEC, serta pengukuran lingkungan kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 84,7% pekerja mengalami keluhan gangguan muskuloskeletal, dengan keluhan tertinggi pada punggung bawah (60,2%), bahu (52%), dan leher (41,8%). Secara statistik ditemukan hubungan signifikan antara perilaku merokok dengan keluhan pada bahu serta hubungan antara pajanan risiko tinggi pada punggung dengan keluhan pada leher. Selain itu, sebagian besar workstation tidak sesuai dengan standar antropometri, kecuali beberapa meja open, meja *finishing*, dan mesin jahit yang memenuhi kriteria.

Penelitian yang dilakukan oleh (Manoarfa et al., 2025) berjudul Penerapan Ergonomi di Lingkungan Kerja pada UMKM Zo'Ellen Sagela bertujuan untuk mengkaji kondisi ergonomi pada proses produksi makanan khas Gorontalo, sagela tumbuk. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pengumpulan data melalui observasi dan wawancara langsung di lokasi produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lingkungan kerja yang tidak ergonomis—seperti fasilitas yang tidak memadai, posisi kerja membungkuk atau duduk di lantai, serta tata letak yang berantakan—mengakibatkan keluhan fisik berupa kelelahan, nyeri punggung, leher, bahu, dan kaki. Selain menurunkan kenyamanan pekerja, kondisi tersebut juga berdampak pada efisiensi dan produktivitas usaha. Penelitian menegaskan bahwa penerapan prinsip ergonomi melalui perbaikan postur kerja, penataan alat, serta penyediaan fasilitas kerja yang sesuai dapat meningkatkan keselamatan, kenyamanan, dan produktivitas tenaga kerja, sekaligus mendukung keberlanjutan UMKM.

Penelitian yang dilakukan oleh (Cahyani et al., 2023) berjudul Analisis Faktor Ergonomi pada Pekerja UMKM bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan faktor risiko ergonomi pada pekerja di tiga jenis UMKM, yaitu bengkel GTT, UMKM minuman kemasan, dan CV Fazza Mutiara Nusantara. Pengumpulan data dilakukan menggunakan metode observasi langsung berdasarkan standar SNI 9011:2021, dengan menilai postur tubuh bagian atas, bagian punggung

dan bawah, serta aktivitas pengangkatan beban manual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh UMKM memiliki risiko ergonomi pada kategori berbahaya hingga berpotensi bahaya, dengan skor masing-masing 9, 11, dan 16 sebagaimana ditampilkan pada tabel penilaian di halaman 1103 jurnal tersebut. Keluhan utama muncul pada bagian tubuh atas, punggung, dan kaki akibat postur kerja membungkuk, berjongkok, serta pengangkatan beban yang tidak sesuai prinsip ergonomi. Penelitian ini menegaskan perlunya perbaikan postur kerja, penyediaan kursi atau meja sesuai antropometri, serta penataan ulang area kerja untuk mengurangi risiko cedera muskuloskeletal.

Penelitian yang dilakukan oleh (Berlianty et al., 2024b) berjudul Pendampingan UMKM dalam Implementasi Ergonomi untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja Sandal Kulit berfokus pada peningkatan kenyamanan kerja dan produktivitas pekerja UMKM *Happy Feet* di Yogyakarta. Berdasarkan observasi dan wawancara, ditemukan beberapa permasalahan utama, yaitu stasiun kerja pembuatan pola yang tidak ergonomis, pencahayaan yang tidak memenuhi standar, serta rendahnya pemahaman pekerja mengenai ergonomi. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Participatory Rural Appraisal* (PRA), yang melibatkan pekerja secara langsung dalam proses identifikasi masalah, pemetaan titik risiko, diskusi kelompok (FGD), hingga perumusan solusi. Hasil implementasi menunjukkan bahwa perancangan ulang stasiun kerja berdasarkan antropometri, perbaikan pencahayaan hingga sesuai standar 100–200 lux, dan pemberian pelatihan ergonomi berhasil meningkatkan kenyamanan, mengurangi keluhan muskuloskeletal, dan meningkatkan produktivitas pekerja. Survei kepuasan pekerja juga menunjukkan hasil positif, dengan tingkat kehadiran 87%, tingkat kepuasan 67% “puas”, serta tingkat penyerapan materi mencapai 89%, menandakan bahwa intervensi ergonomi memberikan dampak signifikan bagi peningkatan kualitas lingkungan kerja UMKM *Happy Feet*.

Penelitian yang dilakukan oleh (Manik et al., 2025) berjudul Edukasi Penerapan Prinsip Ergonomi dalam Meningkatkan Produktivitas Kerja pada Rumah Hawwa berfokus pada peningkatan kenyamanan dan produktivitas pekerja UMKM melalui penerapan prinsip ergonomi. Berdasarkan hasil observasi yang ditampilkan, ditemukan bahwa pekerja Rumah Hawwa sering bekerja dengan postur tidak ergonomis, pencahayaan yang kurang memadai, serta penataan alat kerja yang tidak efisien sehingga menimbulkan keluhan seperti nyeri punggung, leher, dan kelelahan mata. Kegiatan dilakukan melalui penyuluhan, pelatihan postur kerja, perbaikan tata letak, simulasi penataan alat, dan pendampingan, yang terbukti meningkatkan pemahaman peserta sebesar 32,1% berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*. Implementasi ergonomi juga menghasilkan perubahan signifikan pada postur kerja, sesuai tampilan sebelum dan sesudah, serta perbaikan tata

letak. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa edukasi ergonomi mampu meningkatkan kenyamanan, mengurangi keluhan muskuloskeletal, serta meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja UMKM Rumah Hawwa.

Penelitian yang dilakukan oleh (Patradhiani et al., 2025) berjudul Evaluasi Risiko Ergonomi dengan *Quick Exposure Check* (QEC) dalam Upaya Minimasi *Human Error* bertujuan untuk menilai tingkat risiko ergonomi pada UMKM penghasil pempek di Palembang dan melihat kaitannya dengan kemunculan human error. Berdasarkan observasi lapangan dan penggunaan kuesioner QEC (pengamat dan pekerja), penelitian menemukan bahwa proses kerja seperti pengadonan, penggorengan, dan perebusan dilakukan dengan postur tidak ergonomis, durasi kerja panjang, serta penggunaan kursi kecil tanpa sandaran, sehingga memicu tingginya keluhan muskuloskeletal (MSDs) dan risiko kesalahan kerja. Hasil QEC menunjukkan tingkat paparan risiko yang sangat tinggi dengan *exposure level* mencapai 81,81% pada aktivitas pengadonan, 81,25% pada penggorengan, dan 90,05% pada perebusan seluruhnya masuk kategori 4, yang berarti membutuhkan tindakan perubahan segera. Penelitian menyimpulkan bahwa human error berpotensi muncul akibat kelelahan otot, nyeri punggung, dan gangguan konsentrasi yang timbul dari desain kerja yang buruk. Rekomendasi yang diberikan meliputi penyediaan meja dan kursi ergonomis, penyesuaian postur kerja, serta pemberian waktu istirahat agar pekerja dapat melakukan peregangan, sehingga mampu mengurangi keluhan MSDs dan kesalahan kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh (Hidayah et al., 2025) berjudul "Analisis Ergonomi Lingkungan Kerja pada UMKM Sablon (Studi Kasus: Tonight Sablon)" bertujuan untuk menilai kondisi ergonomi lingkungan kerja melalui pengukuran suhu, tingkat kebisingan, dan intensitas pencahayaan pada tiga area produksi, yaitu ruang desain, ruang sablon, dan ruang jahit. Dengan metode deskriptif kuantitatif, penelitian ini melakukan pengukuran empiris menggunakan thermometer digital, sound level meter, dan lux meter pada total 15 titik (masing-masing lima titik setiap area). Hasil penelitian menunjukan bahwa suhu dan kelembaban di ruang sablon melebihi standar Keputusan Menteri Kesehatan No. 1405/2002, tingkat kebisingan di ruang sablon juga melampaui ambang batas 85 dB sesuai Kepmenaker No. 51/1999, sedangkan pencahayaan di semua area kerja berada di bawah standar minimal 500 lux. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan stres panas, gangguan pendengaran, kelelahan, kesalahan kerja, serta penurunan produktivitas pekerja. Penelitian ini menegaskan perlunya perbaikan seperti peningkatan ventilasi, penggunaan alat pelindung diri, serta optimalisasi pencahayaan untuk menciptakan lingkungan kerja UMKM yang lebih aman, nyaman, dan produktif.

Penelitian yang dilakukan oleh (Yulianto & Ramadhani, 2025) berjudul "Evaluasi Risiko Postur Kerja dan Beban Kerja Fisik untuk Perbaikan Ergonomi pada UMKM Kerupuk YaYaYa" bertujuan untuk menilai tingkat risiko ergonomi dan beban kerja fisik pada pekerja proses produksi kerupuk di Desa Waru, Rembang. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi postur pada lima stasiun kerja (pengadonan, pencetakan, pengovenan, penimbangan, dan penggorengan), penyebaran kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) kepada 20 pekerja, serta pengukuran denyut nadi menggunakan *oximeter*. Hasil analisis REBA menunjukkan bahwa tiga stasiun kerja yaitu pengadonan, penimbangan, dan penggorengan—memiliki skor kategori sedang (skor 5–7) yang memerlukan perbaikan segera, sedangkan pencetakan dan pengovenan berada pada kategori rendah. *Analisis Cardiovascular Load* (CVL) juga mengindikasikan adanya kelelahan pada beberapa pekerja, terutama pada proses pencetakan, penimbangan, dan penggorengan dengan nilai CVL berada pada kisaran 30–53%. Studi ini menyimpulkan bahwa risiko ergonomi dan kelelahan fisik pada UMKM Kerupuk YaYaYa cukup tinggi, dan perbaikan paling dibutuhkan pada stasiun penimbangan. Usulan berupa desain ulang meja dan kursi kerja berbasis data antropometri terbukti menurunkan skor REBA dari 7 menjadi 2, sehingga meningkatkan kenyamanan dan mengurangi potensi keluhan muskuloskeletal.

Tabel 2. 1 Kajian Literatur

No	Judul	Penulis	Teknik Pengumpulan Data			Metode Penelitian		Objek
			Wawancara	Kuesioner	Observasi	Kualitatif	Kuantitatif	
1.	Penerapan Ergonomi dan Pengelolaan Lingkungan Kerja pada UMKM Wilayah Rawan Polusi (Kubang Raya)	(Hardianti et al., 2025)	√	√		√		UMKM di wilayah Kubang Raya

No	Judul	Penulis	Teknik Pengumpulan Data			Metode Penelitian		Objek
			Wawancara	Kuesioner	Observasi	Kualitatif	Kuantitatif	
2.	Pembuatan Rak Meja Kerja Untuk Mengurangi Nyeri Muskuloskeletal Dan Modifikasi Tata Letak Di Bengkel Sumber Boga Wijaya	(Aprillita et al., 2022)	√	√		√		UMKM Bengkel Sumber Boga Wijaya
3.	Analisis Faktor Risiko Ergonomi Terhadap Keluhan Gangguan Muskuloskeletal pada Pekerja UMKM Pengrajin Alas Kaki di Kecamatan Ciomas	(Mayasari & Susilowati, 2022)	√	√			√	UMKM pengrajin alas kaki di Kecamatan Ciomas
4.	Penerapan Ergonomi di Lingkungan Kerja pada UMKM Zo'ellen Sagela	(Manoarfa et al., 2025)	√	√		√		UMKM Zo'ellen Sagela

No	Judul	Penulis	Teknik Pengumpulan Data			Metode Penelitian		Objek
			Wawancara	Kuesioner	Observasi	Kualitatif	Kuantitatif	
5.	Analisis Faktor Ergonomi Pada Pekerja UMKM	(Cahyani et al., 2023)	√	√		√		UMKM Bengkel GTT, UMKM minuman kemasan, dan CV Fazza Mutiara Nusantara
6.	Pendampingan UMKM dalam Implementasi Ergonomi untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja Sandal Kulit	(Berlianty et al., 2024b)	√	√		√		UMKM Happy Feet Yogyakarta
7.	Edukasi Penerapan Prinsip Ergonomi Dalam Meningkatkan Produktivitas Kerja Pada Rumah Hawwa	(Manik et al., 2025)	√	√		√		Rumah Hawwa, Depok

No	Judul	Penulis	Teknik Pengumpulan Data			Metode Penelitian		Objek
			Wawancara	Kuesioner	Observasi	Kualitatif	Kuantitatif	
8.	Evaluasi Risiko Ergonomi dengan Quick Exposure Check (QEC) dalam Upaya Minimasi Human Error Ergonomic Risk Evaluation with Quick Exposure Check (QEC) to Minimize Human Error	(Patradhiani et al., 2025)	√	√		√	√	UMKM XYZ (produsen pempek) di Palembang
9.	Analisis Ergonomi Lingkungan Kerja pada UMKM Sablon (Studi Kasus: Tonight Sablon)	(Hidayah et al., 2025)			√		√	Tonight Sablon
10.	Evaluasi Risiko Postur Kerja dan Beban Kerja Fisik untuk Perbaikan Ergonomi pada UMKM Kerupuk YaYaYa	(Yulianto & Ramadhani, 2025)		√	√		√	UMKM Kerupuk YaYaYa

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM)

UMKM merupakan bentuk usaha yang dijalankan oleh individu, keluarga, atau kelompok dalam skala kecil (Farisi et al., 2022). Ekonom senior Prof. Ina Primiana menyebut UMKM sebagai aktivitas bisnis berskala kecil yang berperan penting dalam mendorong pembangunan serta pertumbuhan ekonomi Indonesia. Sementara itu, M. Kwartono Adi memberikan definisi yang lebih terperinci, yaitu bahwa UMKM adalah unit usaha yang memiliki pendapatan keuntungan tahunan tidak melebihi 200 juta rupiah. Dibawah ini merpakan pengelompokan UMKM berdasarkan karakteristik dan kemampuan usahanya (Farisi et al., 2022).

1. *Livelhood Activities* merupakan usaha skala mikro yang berfungsi membuka peluang kerja bagi masyarakat untuk memperoleh penghasilan dan umumnya berada pada sektor informal, seperti pedagang kaki lima.
2. *Micro Enterprise* merupakan usaha mikro yang dijalankan oleh para pengrajin yang memiliki keterampilan teknis, namun belum sepenuhnya menunjukkan karakter atau kemampuan kewirausahaan.
3. *Small Dynamic Enterprise* merupakan usaha mikro kecil dan menengah yang telah memiliki jiwa kewirausahaan dan mampu menjalin kerja sama melalui penerimaan pekerjaan subkontrak maupun kegiatan ekspor.
4. *Fast Moving Enterprise* merupakan usaha mikro kecil dan menengah yang telah memiliki jiwa kewirausahaan kuat dan sedang berada dalam tahap pengembangan sehingga siap bertransformasi menjadi usaha berskala besar.

Berdasarkan klasifikasi tersebut, UMKM tidak hanya dilihat dari tingkat perkembangan usahanya, tetapi juga dari karakteristik yang melekat pada pelaksana dan operasional usahanya. Menurut (Farisi et al., 2022) adapun ciri-ciri yang umumnya terdapat pada usaha mikro, kecil, dan menengah adalah sebagai berikut:

1. Jenis komoditas yang diusahakan cenderung tidak stabil dan dapat berubah sesuai kondisi atau kebutuhan tertentu.
2. Lokasi kegiatan usaha bersifat tidak menetap dan dapat berpindah sewaktu-waktu.
3. Pengelolaan administrasi usaha belum dilaksanakan secara sistematis, bahkan sering kali pelaku usaha belum mampu memisahkan keuangan pribadi dari keuangan bisnis.

4. Sumber daya manusia (SDM) yang terlibat umumnya belum memiliki kapasitas kewirausahaan yang memadai.
5. Tingkat pendidikan SDM pada pelaku UMKM relatif masih rendah.
6. Pelaku UMKM sebagian besar belum memiliki akses pada lembaga perbankan, meskipun beberapa telah terhubung dengan lembaga keuangan non-bank.
7. Banyak usaha kecil yang belum memiliki legalitas formal, seperti izin usaha atau Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP).

Karakteristik usaha mikro, kecil, dan menengah bersifat nyata serta melekat pada pelaksanaan kegiatan usaha maupun pada perilaku para pelakunya. Karakteristik ini menjadi pembeda utama antar pelaku usaha sesuai dengan tingkat atau skala usaha yang dijalankan. Bank Dunia mengklasifikasikan UMKM ke dalam tiga kategori, yaitu:

1. Usaha Mikro merupakan jenis usaha yang mempekerjakan tenaga kerja berjumlah maksimal 10 orang.
2. Usaha Kecil adalah usaha yang melibatkan tenaga kerja hingga sekitar 30 orang.
3. Usaha Menengah merupakan usaha yang dapat mempekerjakan tenaga kerja mencapai kurang lebih 300 orang.

2.2.2 Karakteristik Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM)

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2008, UMKM merupakan usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri dan dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan maupun cabang dari usaha besar. Karakteristik UMKM umumnya berbeda dengan usaha berskala besar, baik dari segi pengelolaan usaha, sumber daya manusia, maupun sistem produksinya. Secara umum, UMKM memiliki skala usaha yang relatif kecil, dikelola langsung oleh pemilik usaha, serta dijalankan dengan sistem manajemen yang masih sederhana (Pramulya & Supena, 2025).

Berdasarkan publikasi Profil Industri Mikro dan Kecil 2023 yang diterbitkan Badan Pusat Statistik, usaha mikro dan kecil pada umumnya memiliki karakteristik seperti modal yang terbatas, pemanfaatan tenaga kerja keluarga, serta sifat usaha yang padat karya. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa aktivitas operasional UMKM masih banyak bergantung pada tenaga manusia dibandingkan penggunaan mesin atau sistem otomatisasi yang tinggi. Kondisi ini menyebabkan UMKM cenderung memiliki jumlah tenaga kerja yang terbatas dan penggunaan peralatan produksi yang relatif sederhana (Anggraeni et al., 2021).

Selain itu, proses produksi pada UMKM umumnya masih dilakukan secara manual atau semi manual dengan pembagian kerja yang belum sepenuhnya spesifik dan terstruktur. Dalam praktiknya, satu pekerja dapat menangani lebih dari satu aktivitas kerja, mulai dari persiapan bahan, proses produksi, hingga pengemasan (Haryudiniarti et al., 2024). Di samping itu, fasilitas kerja, tata letak area produksi, dan kondisi lingkungan kerja pada UMKM sering kali belum dirancang secara optimal (Manik et al., 2025). Keadaan tersebut dapat meningkatkan potensi terjadinya kelelahan kerja, postur kerja yang tidak ergonomis, serta risiko kecelakaan kerja apabila tidak didukung dengan pengelolaan kerja yang baik (Haryudiniarti et al., 2024).

2.2.3 UMKM Produksi Makanan

UMKM produksi makanan adalah usaha mikro, kecil, dan menengah yang berfokus pada kegiatan menghasilkan produk makanan melalui proses pengolahan bahan baku hingga menjadi produk siap konsumsi, termasuk tahap persiapan, pengolahan, pemasakan, dan pengemasan (Kusmanto et al., 2019). UMKM produksi makanan berperan penting dalam perekonomian karena mampu menciptakan lapangan kerja, meningkatkan pendapatan masyarakat, serta mendukung keberlanjutan produk pangan dan kuliner lokal. Keberhasilan UMKM produksi makanan dipengaruhi oleh kualitas dan keamanan produk, konsistensi proses produksi, inovasi, pengemasan, serta kemampuan pengelolaan usaha, termasuk pengaturan sumber daya, kebersihan, dan efisiensi kerja agar proses produksi berjalan efektif dan berkelanjutan.

2.2.4 Karakteristik UMKM Produksi Makanan

UMKM produksi makanan memiliki karakteristik khusus karena kegiatan usahanya berfokus pada pengolahan bahan baku menjadi produk makanan siap jual atau siap konsumsi. Proses produksi pada jenis usaha ini umumnya meliputi tahapan persiapan bahan, pencucian, pemotongan, pencampuran, pengolahan atau pemasakan, penirisan, hingga pengemasan produk (Suparingga et al., 2019). Sebagian besar aktivitas produksi tersebut masih dilakukan secara manual atau semi manual dengan menggunakan peralatan kerja yang relatif sederhana, sehingga keterlibatan tenaga kerja manusia dalam setiap tahapan produksi cukup tinggi (Hubeis et al., 2018). Kondisi tersebut menjadikan UMKM produksi makanan memiliki potensi risiko kerja yang cukup besar, terutama yang berkaitan dengan postur kerja, gerakan berulang, penggunaan alat tajam, paparan panas, serta kondisi lingkungan kerja yang belum sepenuhnya tertata secara ergonomis (Firdaus et al., 2023).



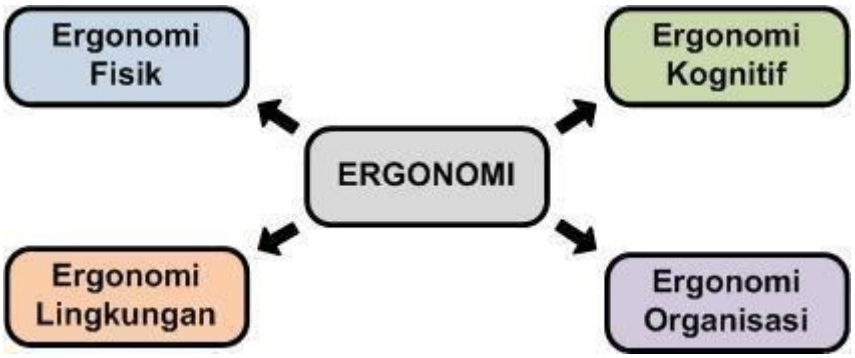
Gambar 2. 1 UMKM Produksi Makanan

(Sumber: Katadata.co.id Kementrian Perindustrian, 2020)

Pada umumnya, UMKM produksi makanan termasuk dalam usaha berskala mikro dan kecil dengan jumlah tenaga kerja yang terbatas serta kapasitas produksi yang tidak terlalu besar (Ginting et al., 2019). Selain itu, UMKM produksi makanan umumnya memiliki sistem pengelolaan usaha yang masih sederhana. Pembagian tugas pada UMKM produksi makanan sering kali belum dilakukan secara spesifik dan terstruktur, sehingga pekerja dapat menangani lebih dari satu jenis aktivitas dalam proses produksi. Dari sisi fasilitas kerja, banyak UMKM produksi makanan masih menggunakan ruang produksi dengan luas terbatas, ventilasi yang kurang optimal, pencahayaan yang belum merata, serta tata letak peralatan yang belum dirancang secara sistematis. Karakteristik tersebut menjadikan UMKM produksi makanan sebagai sektor usaha yang rentan terhadap risiko ergonomi dan permasalahan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) (Fitri et al., 2025).

2.2.5 Ergonomi

Istilah ergonomi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata yaitu “ergon” yang berarti kerja dan “nomos” yang berarti aturan atau hukum, sehingga ergonomi dapat diartikan sebagai aturan atau hukum dari suatu sistem kerja (Wati & Murnawan, 2022). Ergonomi memusatkan perhatian pada hubungan antara manusia dengan peralatan, fasilitas, prosedur, dan lingkungan kerja untuk meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan keselamatan kerja (Yusuf, 2023). Menurut (Liling & Purwaningsih, 2023) , ruang lingkup dari ergonomi terdiri dari beberapa bagian sebagai berikut:



Gambar 2. 2 Ruang Lingkup Ergonomi

(Sumber: Lingkup Kajian Ergonomi, 2021)

1. Ergonomi Fisik

   Terkait dengan anatomi tubuh manusia, pengukuran tubuh, karakteristik fisiologis, dan biomekanika yang berhubungan dengan aktivitas fisik.
2. Ergonomi Kognitif

   Menyangkut aspek mental manusia, seperti persepsi, memori, dan reaksi yang muncul akibat interaksi dengan elemen-elemen di sekitarnya.
3. Ergonomi Organisasi

   Fokus pada pengoptimalan sistem, struktur organisasi, dan proses yang ada.
4. Ergonomi Lingkungan

   Membahas faktor-faktor lingkungan seperti pencahayaan, suhu, kebisingan, dan getaran yang mempengaruhi kenyamanan dan kinerja.

2.2.6 Ergonomi Fisik

Ergonomi fisik merupakan cabang ergonomi yang berkaitan dengan karakteristik anatomi tubuh manusia, aspek fisiologis, serta prinsip biomekanika dalam aktivitas kerja (Liling & Purwaningsih, 2023). Ergonomi fisik berfokus pada interaksi antara tubuh manusia dengan peralatan, fasilitas, dan metode kerja untuk memastikan adanya kesesuaian yang optimal. Aspek yang dikaji dalam ergonomi fisik meliputi postur kerja, gerakan berulang (*repetitive motion*), pengangkatan beban secara manual (*manual handling*), serta kesesuaian dimensi tubuh atau antropometri dalam perancangan tempat dan peralatan kerja (Colim et al., 2021). Ketidaksesuaian antara pekerja dan sistem kerja dapat menimbulkan kelelahan, ketegangan otot, hingga gangguan muskuloskeletal.

Selain itu, ergonomi fisik juga mencakup keselamatan penggunaan alat kerja dan mesin, penataan tata letak tempat kerja, serta penerapan prinsip *housekeeping* untuk mencegah risiko terpeleset, tersandung, atau cedera akibat lingkungan kerja yang tidak tertata (Rhaffor & Jamian, 2020). Upaya pencegahan penyakit akibat kerja menjadi bagian penting dalam ergonomi fisik, terutama yang berkaitan dengan gangguan pada sistem otot dan rangka akibat postur statis, beban berlebih, maupun gerakan yang tidak ergonomis (Pangaribuan et al., 2022). Penggunaan alat pelindung diri (APD) turut menjadi bagian dari pengendalian risiko sebagai bentuk perlindungan tambahan terhadap potensi bahaya fisik di tempat kerja (Marins et al., 2025).

2.2.7 Ergonomi Kognitif

Ergonomi kognitif merupakan cabang ergonomi yang berkaitan dengan proses mental manusia dalam berinteraksi dengan sistem kerja (Liling & Purwaningsih, 2023). Aspek yang dikaji dalam ergonomi kognitif meliputi persepsi, perhatian, memori, pengambilan keputusan, serta respons terhadap informasi yang diterima dari lingkungan kerja (Ioniță et al., 2025). Ergonomi kognitif berfokus pada bagaimana informasi disajikan dan diproses oleh pekerja sehingga dapat meminimalkan kesalahan, meningkatkan kewaspadaan, serta mendukung pengambilan keputusan yang tepat. Ketidaksesuaian antara tuntutan pekerjaan dan kapasitas kognitif individu dapat menyebabkan kesalahan kerja, stres mental, maupun penurunan kinerja (A. H. Putri et al., 2024).

Ergonomi kognitif juga berkaitan dengan kemampuan individu dalam mengenali potensi bahaya, memahami prosedur kerja, serta menerapkan perilaku kerja yang aman dan sehat (Zhang et al., 2025). Beban kerja mental yang terlalu tinggi, kurangnya informasi yang jelas, atau sistem kerja yang kompleks dapat meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan akibat kesalahan manusia (*human error*). Penerapan ergonomi kognitif bertujuan untuk merancang sistem kerja yang mendukung pemahaman, konsentrasi, dan kewaspadaan pekerja, sehingga tercipta lingkungan kerja yang lebih aman, efektif, dan efisien (Gualtieri et al., 2023).

2.2.8 Ergonomi Organisasi

Ergonomi organisasi merupakan cabang ergonomi yang berfokus pada pengoptimalan sistem kerja melalui pengaturan struktur organisasi, kebijakan, serta proses manajemen yang mendukung keselamatan dan kinerja pekerja (Liling & Purwaningsih, 2023). Ergonomi

organisasi tidak hanya berkaitan dengan individu, tetapi juga dengan bagaimana pekerjaan dirancang, dikelola, dan dikoordinasikan dalam suatu sistem. Aspek yang dikaji meliputi pembagian tugas, alur komunikasi, sistem pengambilan keputusan, pengaturan waktu kerja dan waktu istirahat, serta budaya keselamatan di tempat kerja (Pardede, 2025). Tujuannya adalah menciptakan sistem kerja yang terstruktur, efisien, dan mampu meminimalkan risiko kesalahan maupun kecelakaan kerja.

Dalam penelitian ini, indikator yang termasuk dalam ergonomi organisasi meliputi pengendalian risiko dan pencegahan kecelakaan kerja, kesiapsiagaan darurat dan proteksi kebakaran, edukasi dan pelatihan K3, manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja, serta pemahaman hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengusaha dan pekerja. Pengendalian risiko dan pencegahan kecelakaan kerja termasuk dalam ergonomi organisasi karena mencerminkan peran organisasi dalam menyusun dan menerapkan langkah-langkah pengendalian bahaya secara sistematis untuk menurunkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja (Irmayani et al., 2024). Kesiapsiagaan darurat dan proteksi kebakaran juga termasuk dalam ergonomi organisasi karena berkaitan dengan kemampuan organisasi dalam menetapkan prosedur, pembagian peran, dan respons yang terarah ketika menghadapi kondisi darurat (Noor & Husna, 2025). Edukasi dan pelatihan K3 merupakan bagian dari ergonomi organisasi karena menunjukkan upaya organisasi dalam meningkatkan pengetahuan, kesadaran, dan keterampilan pekerja terkait penerapan keselamatan dan kesehatan kerja secara berkelanjutan (Julianti & Sanjaya, 2025).

Manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja termasuk dalam ergonomi organisasi karena menunjukkan bagaimana organisasi membangun sistem kerja yang tertata melalui prosedur, standar operasional, serta pencatatan kerja yang mendukung pengendalian risiko dan konsistensi pelaksanaan kerja (Hartati et al., 2024). Sementara itu, pemahaman hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengusaha dan pekerja juga merupakan bagian dari ergonomi organisasi karena menggambarkan fungsi organisasi dalam menjelaskan peran masing-masing pihak agar tercipta hubungan kerja yang seimbang, kepatuhan terhadap aturan, dan budaya keselamatan kerja yang lebih kuat (Pardede, 2025). Sistem organisasi yang tidak tertata dengan baik dapat menyebabkan ketidakteraturan kerja, kurangnya koordinasi, serta meningkatnya potensi terjadinya kecelakaan.

2.2.9 Ergonomi Lingkungan

Ergonomi lingkungan merupakan cabang ergonomi yang membahas pengaruh faktor-faktor lingkungan kerja terhadap kenyamanan, kesehatan, dan kinerja pekerja (Liling & Purwaningsih, 2023). Aspek yang dikaji dalam ergonomi lingkungan meliputi kondisi fisik seperti pencahayaan, suhu, kelembapan, ventilasi, kebisingan, dan getaran. Faktor-faktor tersebut dapat memengaruhi konsentrasi, kelelahan, serta keselamatan kerja apabila tidak dikendalikan dengan baik. Lingkungan kerja yang terlalu panas, pencahayaan yang kurang memadai, atau tingkat kebisingan yang tinggi dapat menurunkan efektivitas kerja dan meningkatkan risiko terjadinya kesalahan maupun kecelakaan (Nurfitria & Wijayati, 2025).

Ergonomi lingkungan juga mencakup aspek kebersihan, sanitasi, serta pengelolaan limbah di tempat kerja. Kondisi lingkungan yang tidak higienis atau tidak tertata dapat menimbulkan gangguan kesehatan serta menciptakan potensi bahaya tambahan bagi pekerja. Oleh karena itu, penerapan prinsip ergonomi lingkungan menekankan pentingnya pengendalian kondisi lingkungan kerja agar tetap bersih, sehat, dan nyaman sehingga mampu mendukung kesehatan, keselamatan, serta produktivitas pekerja secara optimal (Indrawati & Surtikanti, 2024).

Berdasarkan konsep tersebut, indikator ergonomi lingkungan dalam penelitian ini meliputi kondisi lingkungan kerja fisik seperti pencahayaan, suhu, ventilasi, kebisingan, dan getaran, yang menggambarkan kualitas dasar lingkungan kerja dalam mendukung kenyamanan visual, termal, dan pendengaran pekerja. Kondisi lingkungan fisik yang tidak sesuai dapat menyebabkan kelelahan, gangguan konsentrasi, sakit kepala, hingga penurunan produktivitas sehingga pengendaliannya berperan penting dalam menjaga kesehatan dan kinerja pekerja (Nurfitria & Wijayati, 2025). Sanitasi, higiene, dan kesehatan tempat kerja termasuk dalam ergonomi lingkungan karena berkaitan dengan kebersihan area kerja, ketersediaan fasilitas sanitasi, serta upaya menjaga kondisi tempat kerja agar tetap sehat dan higienis bagi pekerja. Sanitasi yang buruk dapat meningkatkan risiko penyakit, menimbulkan ketidaknyamanan, serta mengganggu efektivitas kerja (Pamungkas & Iftadi, 2025). Sementara itu, pengelolaan limbah dan perlindungan lingkungan kerja merupakan bagian dari ergonomi lingkungan karena berhubungan dengan pengendalian limbah, pencemaran, bau, dan potensi paparan bahan berbahaya di lingkungan kerja (Indrawati & Surtikanti, 2024).

2.2.10 Tujuan Ergonomi

Tujuan ergonomi adalah memahami batas kemampuan tubuh manusia ketika berinteraksi dengan lingkungan kerja, baik dari sisi fisik maupun psikologis (Rahma & Astuti, 2025). Ergonomi juga bertujuan meminimalkan timbulnya kelelahan yang terlalu cepat serta menghasilkan produk yang nyaman dan mudah digunakan. Menurut Tarwaka (2004), secara umum penerapan ergonomi memiliki beberapa sasaran, yaitu:

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental, antara lain melalui upaya pencegahan kecelakaan dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja baik fisik maupun mental, serta mendorong promosi dan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial, khususnya dengan memperbaiki kualitas hubungan sosial di tempat kerja, mengatur serta mengoordinasikan aktivitas kerja secara efektif, dan memperkuat jaminan sosial selama masa produktif maupun setelahnya.
3. Mewujudkan keseimbangan yang rasional antara aspek teknis, ekonomi, dan budaya dalam setiap sistem kerja sehingga tercapai kualitas kerja dan kualitas hidup yang optimal.

2.2.11 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Menurut *World Health Organization* (WHO) Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah upaya yang bertujuan untuk meningkatkan dan memelihara derajat kesehatan fisik, mental, dan sosial yang setinggi-tingginya bagi pekerja di semua jenis pekerjaan, pencegahan terhadap gangguan kesehatan pekerja yang disebabkan oleh kondisi pekerjaan, serta perlindungan bagi pekerja dalam pekerjaannya dari risiko akibat faktor yang merugikan kesehatan.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja (OHSAS 18001, 2007). Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah kegiatan yang menjamin terciptanya kondisi kerja yang aman, terhindar dari gangguan fisik dan mental melalui pembinaan dan pelatihan, pengarahan dan kontrol terhadap pelaksanaan tugas dari karyawan dan pemberian bantuan sesuai dengan aturan yang berlaku, baik dari lembaga pemerintah maupun perusahaan dimana mereka bekerja (Zebua et al., 2022).

Sesuai dengan (PP No. 50 Tahun 2012) Pasal 1 Ayat 2, Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Keselamatan dan Kesehatan Kerja juga menunjukkan kepada kondisi-kondisi fisiologis-fisikal

dan psikologis tenaga kerja yang diakibatkan oleh lingkungan kerja yang disediakan oleh perusahaan (Simbolon, 2017).

Keselamatan dan Kesehatan kerja didefinisikan menjadi dua, yaitu :

1. Secara Filosofi

   Pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan :

   a. Tenaga kerja dan manusia pada umumnya, baik jasmani maupun rohani
   b. Hasil karya dan budaya menuju masyarakat adil, makmur dan sejahtera.

2. Secara Keilmuan

   Suatu ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam upaya mencegah kecelakaan, kebakaran, peledakan, pencemaran, penyakit, dll (Accident Prevention).

2.2.12 Landasan Hukum Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Ergonomi

Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) serta ergonomi dalam kegiatan usaha di Indonesia telah memiliki dasar hukum yang jelas melalui berbagai peraturan perundang-undangan. Regulasi tersebut bertujuan untuk memberikan perlindungan kepada tenaga kerja dari potensi bahaya yang dapat timbul selama proses kerja, sekaligus menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif (Ardiansyah & Ramdhan, 2024).

Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja merupakan dasar hukum utama dalam penyelenggaraan K3 di Indonesia. Undang-undang ini menegaskan bahwa setiap tempat kerja wajib menjamin keselamatan tenaga kerja dari berbagai sumber bahaya, baik yang berasal dari mesin, peralatan, bahan, proses kerja, maupun kondisi lingkungan kerja. Selanjutnya, Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja mengatur secara lebih teknis mengenai standar lingkungan kerja. Peraturan ini mencakup pengaturan mengenai suhu, pencahayaan, ventilasi, kebisingan, dan faktor fisik lainnya yang memengaruhi kenyamanan serta keselamatan kerja. Dalam Pasal 23 dijelaskan bahwa pengendalian faktor ergonomi dapat dilakukan melalui perbaikan metode dan posisi kerja, penyesuaian desain tempat kerja dan peralatan, pengaturan waktu kerja dan waktu istirahat, serta penggunaan alat bantu kerja yang sesuai dengan karakteristik pekerjaan.

Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja menjadi Undang-Undang turut menegaskan pentingnya perlindungan tenaga kerja dalam setiap kegiatan usaha. Regulasi

ini memberikan penekanan pada kewajiban pelaku usaha untuk menjamin keselamatan dan kesehatan pekerja sebagai bagian dari tanggung jawab dalam menjalankan aktivitas bisnis. Ketentuan tersebut diperkuat dengan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan yang menyatakan bahwa setiap orang berhak memperoleh lingkungan kerja yang sehat dan aman sebagai bagian dari upaya perlindungan kesehatan. Hal ini menunjukkan bahwa aspek kesehatan kerja tidak hanya menjadi tanggung jawab moral, tetapi juga merupakan hak pekerja yang dilindungi oleh hukum. Berikut merupakan dasar undang-undang yang digunakan:

Tabel 2. 2 Landasan Hukum Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Ergonomi

No	Faktor Utama														
	Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko Kerja	Pengendalian Risiko dan Pencegahan Kecelakaan Kerja	Keselamatan alat kerja, mesin, dan instalasi listrik	Ergonomi kerja dan kesesuaian antropometri	Tata letak tempat kerja, alat kerja, dan housekeeping	Lingkungan kerja fisik (pencahayaan, suhu, ventilasi, kebisingan, getaran)	Sanitasi, higiene, dan kesehatan tempat kerja	Pengelolaan limbah dan perlindungan lingkungan kerja	Pencegahan penyakit akibat kerja	Penggunaan alat pelindung diri (APD)	Kesiapsiagaan darurat dan proteksi kebakaran	Edukasi dan pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja	Perilaku kerja aman dan sehat	Manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja	Hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengusaha dan pekerja
1	Pasal 3 ayat (1) huruf a UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 3 ayat (1) huruf a UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 2 ayat (2) huruf a UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 3 ayat (1) huruf m UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 3 ayat (1) huruf l UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 3 ayat (1) huruf g UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 3 ayat (1) huruf a, b, d, f, i, UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 3 ayat (1) huruf a, d, i, UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 3 ayat (1) huruf g, h, i, UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 3 ayat (1) huruf f, g, UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 3 ayat (1) huruf b, d, e UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 9 ayat (1) dan (2) UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 3 ayat (1) huruf a, f, g, UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 3 ayat (1) UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 9 ayat (1) huruf a–d UU Nomor 1 Tahun 1970
2	Pasal 3 ayat (1) huruf h UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 3 ayat (1) huruf b UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 2 ayat (2) huruf q UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 3 ayat (2) huruf b Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 3 ayat (1) huruf m UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 3 ayat (1) huruf i UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 9 UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 8 UU Nomor 1 Tahun 1970 tentang Kesela	Pasal 9 ayat (1) UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 9 ayat (1) UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 9 ayat (1) UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 10 ayat (1) UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 9 ayat (1) UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 9 ayat (1) UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 9 ayat (3) UU Nomor 1 Tahun 1970

No	Faktor Utama														
	Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko Kerja	Pengendalian Risiko dan Pencegahan Kecelakaan Kerja	Kesela matan alat kerja, mesin, dan instalasi listrik	Ergonomi kerja dan kesesuaian antropometri	Tata letak tempat kerja, alat kerja, dan housekeeping	Lingkungan kerja fisik (pencahayaan, suhu, ventilasi, kebisingan, getaran)	Sanitasi, higiene, dan kesehatan tempat kerja	Pengelolaan limbah dan perlindungan lingkungan kerja	Pencegahan penyakit akibat kerja	Penggunaan alat pelindung diri (APD)	Kesiapsiagaan darurat dan proteksi kebakaran	Edukasi dan pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja	Perilaku kerja aman dan sehat	Manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja	Hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengusaha dan pekerja
								matan Kerja							
3	Pasal 3 ayat (1) huruf m UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 3 ayat (1) huruf d UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 3 ayat (1) huruf o UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 4 ayat (2) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 3 ayat (1) huruf n UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 3 ayat (1) huruf j UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 2 ayat (1) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 2 ayat (1) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 2 ayat (1) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 12 huruf b UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 2 ayat (1) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 4 ayat (1) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 12 huruf a dan b ayat (1) UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 14 huruf a UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 14 huruf a–c UU Nomor 1 Tahun 1970
4	Pasal 9 ayat (1) huruf a UU Nomor 1	Pasal 3 ayat (1) huruf e UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 3 ayat (1) huruf q UU Nomor 1	Pasal 6 ayat (2) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 4 ayat (1) UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 3 ayat (1) huruf k UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 4 ayat (1) Permenaker Nomor 5	Pasal 4 ayat (1) Permenaker Nomor 5	Pasal 4 ayat (1) Permenaker Nomor 5	Pasal 4 ayat (1) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 4 ayat (1) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 7 ayat (1) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 2 ayat (1) Permenaker Nomor 5	Pasal 2 ayat (1) Permenaker Nom	Pasal 12 huruf b–e UU Nomor 1 Tahun 1970

No	Faktor Utama														
	Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko Kerja	Pengendalian Risiko dan Pencegahan Kecelakaan Kerja	Keselamatan alat kerja, mesin, dan instalasi listrik	Ergonomi kerja dan kesesuaian antropometri	Tata letak tempat kerja, alat kerja, dan housekeeping	Lingkungan kerja fisik (pencahayaan, suhu, ventilasi, kebisingan, getaran)	Sanitasi, higiene, dan kesehatan tempat kerja	Pengelolaan limbah dan perlindungan lingkungan kerja	Pencegahan penyakit akibat kerja	Penggunaan alat pelindung diri (APD)	Kesiapsiagaan darurat dan proteksi kebakaran	Edukasi dan pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja	Perilaku kerja aman dan sehat	Manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja	Hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengusaha dan pekerja
	Tahun 1970		Tahun 1970				Tahun 2018	Tahun 2018	Tahun 2018				Tahun 2018	or 5 Tahun 2018	
5	Pasal 4 ayat (1) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 3 ayat (1) huruf r UU Nomor 1 Tahun 1970	Pasal 4 ayat (1) UU Nomor 1 Tahun 1970		Pasal 3 ayat (2) huruf a Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 3 ayat (2) huruf c Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 6 ayat (1) huruf c Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 6 ayat (1) huruf b dan c Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 6 ayat (1) huruf a, b, c, Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 6 ayat (1) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 6 ayat (1) huruf a dan b, Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 4 UU Nomor 17 Tahun 2023	Pasal 4 ayat (1) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 4 ayat (1) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 13 UU Nomor 1 Tahun 1970
6	Pasal 4 ayat (2) Permenaker	Pasal 6 ayat (1) Permenaker Nomor 5	Pasal 3 ayat (2) huruf a Permenaker		Pasal 4 ayat (2) Permenaker Nomor 5	Pasal 4 ayat (2) Permenaker Nomor	Pasal 4 UU Nomor 17	Pasal 4 UU Nomor 17	Pasal 4 UU Nomor 17	Pasal 4 UU Nomor 17	Pasal 4 UU Nomor 17 Tahun 2023	Pasal 54 UU Nomor 17	Pasal 6 ayat (1) Permenaker	Pasal 6 ayat (1) Permenaker	Pasal 2 ayat (1) Permenaker Nomor

No	Faktor Utama														
	Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko Kerja	Pengendalian Risiko dan Pencegahan Kecelakaan Kerja	Keselamatan alat kerja, mesin, dan instalasi listrik	Ergonomi kerja dan kesesuaian antropometri	Tata letak tempat kerja, alat kerja, dan housekeeping	Lingkungan kerja fisik (pencahayaan, suhu, ventilasi, kebisingan, getaran)	Sanitasi, higiene, dan kesehatan tempat kerja	Pengelolaan limbah dan perlindungan lingkungan kerja	Pencegahan penyakit akibat kerja	Penggunaan alat pelindung diri (APD)	Kesiapsiagaan darurat dan proteksi kebakaran	Edukasi dan pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja	Perilaku kerja aman dan sehat	Manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja	Hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengusaha dan pekerja
	Nomor 5 Tahun 2018	Tahun 2018	Nomor 5 Tahun 2018		Tahun 2018	5 Tahun 2018	Tahun 2023	Tahun 2023	Tahun 2023	Tahun 2023		Tahun 2023	Nomor 5 Tahun 2018	r Nomor 5 Tahun 2018	5 Tahun 2018
7	Pasal 5 ayat (1) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 6 ayat (2) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 4 ayat (2) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018		Pasal 6 ayat (2) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 6 ayat (2) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 54 UU Nomor 17 Tahun 2023	Pasal 54 UU Nomor 17 Tahun 2023	Pasal 54 UU Nomor 17 Tahun 2023	Pasal 54 UU Nomor 17 Tahun 2023	Pasal 54 UU Nomor 17 Tahun 2023	Pasal 55 UU Nomor 17 Tahun 2023	Pasal 7 ayat (1) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 8 ayat (1) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	Pasal 4 ayat (1) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018
8	Pasal 6 ayat (1)	Pasal 7 ayat (1) Permena	Pasal 6 ayat (2) Permen		Pasal 99 ayat (5) UU	Pasal 99 ayat (5) UU	Pasal 55 UU Nomor	Pasal 55 UU Nomor	Pasal 55 UU Nomor		Pasal 55 UU Nomor		Pasal 4 UU Nomor	Pasal 87 ayat	Pasal 6 ayat (1) Permenak

No	Faktor Utama														
	Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko Kerja	Pengendalian Risiko dan Pencegahan Kecelakaan Kerja	Keselamatan alat kerja, mesin, dan instalasi listrik	Ergonomi kerja dan kesesuaian antropometri	Tata letak tempat kerja, alat kerja, dan housekeeping	Lingkungan kerja fisik (pencahayaan, suhu, ventilasi, kebisingan, getaran)	Sanitasi, higiene, dan kesehatan tempat kerja	Pengelolaan limbah dan perlindungan lingkungan kerja	Pencegahan penyakit akibat kerja	Penggunaan alat pelindung diri (APD)	Kesiapsiagaan darurat dan proteksi kebakaran	Edukasi dan pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja	Perilaku kerja aman dan sehat	Manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja	Hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengusaha dan pekerja
	Permenaker Nomor 5 Tahun 2018	ker Nomor 5 Tahun 2018	aker Nomor 5 Tahun 2018		Nomor 17 Tahun 2023	Nomor 17 Tahun 2023	17 Tahun 2023	17 Tahun 2023	17 Tahun 2023		17 Tahun 2023		17 Tahun 2023	(1) UU Nomor 6 Tahun 2023	er Nomor 5 Tahun 2018
9	Pasal 86 ayat (1) huruf a UU Nomor 6 Tahun 2023	Pasal 86 ayat (1) huruf a UU Nomor 6 Tahun 2023	Pasal 86 ayat (1) huruf a UU Nomor 6 Tahun 2023			Pasal 15 huruf n UU Nomor 17 Tahun 2023							Pasal 50 UU Nomor 17 Tahun 2023	Pasal 98 ayat (1) UU Nomor 17 Tahun 2023	Pasal 8 ayat (1) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018
10	Pasal 87 ayat (1) UU	Pasal 87 ayat (1) UU	Pasal 87 ayat (1) UU										Pasal 52 UU Nomor	Pasal 99 ayat	Pasal 4 ayat (1) huruf a, c,

No	Faktor Utama													
	Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko Kerja	Pengendalian Risiko dan Pencegahan Kecelakaan Kerja	Keselamatan alat kerja, mesin, dan instalasi listrik	Ergonomi kerja dan kesesuaian antropometri	Tata letak tempat kerja, alat kerja, dan housekeeping	Lingkungan kerja fisik (pencahayaan, suhu, ventilasi, kebisingan, getaran)	Sanitasi, higiene, dan kesehatan tempat kerja	Pengelolaan limbah dan perlindungan lingkungan kerja	Pencegahan penyakit akibat kerja	Penggunaan alat pelindung diri (APD)	Kesiapsiagaan darurat dan proteksi kebakaran	Edukasi dan pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja	Perilaku kerja aman dan sehat	Manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja	Hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengusaha dan pekerja
	Nomor 6 Tahun 2023	Nomor 6 Tahun 2023	Nomor 6 Tahun 2023										17 Tahun 2023	(4) UU Nomor 17 Tahun 2023	g, k UU Nomor 17 Tahun 2023
11	Pasal 98 ayat (1) UU Nomor 17 Tahun 2023	Pasal 98 ayat (1) UU Nomor 17 Tahun 2023	Pasal 98 ayat (1) UU Nomor 17 Tahun 2023											Pasal 421 ayat (2) UU Nomor 17 Tahun 2023	Pasal 5 ayat (1) huruf a, d UU Nomor 17 Tahun 2023
12	Pasal 98 ayat (2) UU	Pasal 98 ayat (2) UU	Pasal 99 ayat (4) UU												Pasal 99 ayat (1) UU

No	Faktor Utama														
	Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko Kerja	Pengendalian Risiko dan Pencegahan Kecelakaan Kerja	Keselamatan alat kerja, mesin, dan instalasi listrik	Ergonomi kerja dan kesesuaian antropometri	Tata letak tempat kerja, alat kerja, dan housekeeping	Lingkungan kerja fisik (pencahayaan, suhu, ventilasi, kebisingan, getaran)	Sanitasi, higiene, dan kesehatan tempat kerja	Pengelolaan limbah dan perlindungan lingkungan kerja	Pencegahan penyakit akibat kerja	Penggunaan alat pelindung diri (APD)	Kesiapsiagaan darurat dan proteksi kebakaran	Edukasi dan pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja	Perilaku kerja aman dan sehat	Manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja	Hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengusaha dan pekerja
	Nomor 17 Tahun 2023	Nomor 17 Tahun 2023	Nomor 17 Tahun 2023												
13	Pasal 99 ayat (1) UU Nomor 17 Tahun 2023	Pasal 99 ayat (6) UU Nomor 17 Tahun 2023													Pasal 99 ayat (5) UU Nomor 17 Tahun 2023
14															Pasal 99 ayat (6) UU Nomor 17 Tahun 2023

2.2.13 Risiko Ergonomi

Risiko adalah sekumpulan peristiwa yang menimbulkan ketidakpastian dan dapat menyebabkan kerugian, baik dalam skala kecil maupun besar, yang berpotensi memengaruhi keberlangsungan suatu usaha (Jikrillah et al., 2024). Istilah ini sudah sangat familiar dalam kehidupan sehari-hari dan sering dipandang secara negatif, terutama dalam konteks bisnis. Risiko muncul akibat adanya ketidakpastian, sementara dunia usaha memang sarat dengan ketidakpastian tersebut, sehingga keberadaan risiko tidak dapat dihindarkan.

Risiko ergonomi merupakan bagian dari risiko kerja yang timbul akibat ketidaksesuaian antara pekerja dengan sistem kerja, peralatan, metode kerja, maupun lingkungan kerja (Ardiansyah & Ramdhan, 2024). Risiko ini dapat berupa gangguan kesehatan seperti kelelahan, nyeri otot, dan gangguan muskuloskeletal akibat postur kerja yang tidak sesuai, gerakan berulang, pengangkatan beban secara manual, serta kondisi lingkungan kerja yang kurang mendukung. Selain itu, risiko ergonomi juga dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kesalahan kerja maupun kecelakaan apabila tidak dilakukan pengendalian yang tepat (Weale et al., 2022).

2.2.14 *Pilot Study*

Pilot Study merupakan metode yang digunakan untuk menguji instrumen penelitian yang telah disusun, guna memastikan bahwa kuesioner tersebut objektif dan mudah dipahami (Kadang et al., 2021). Kegiatan ini meliputi dua jenis pengujian, yaitu validasi muka (*face validity*) dan validasi konten. Dalam pelaksanaannya, kuesioner dibagikan bersama lembar penilaian pilot study yang berisi sejumlah pertanyaan. Responden diminta untuk membaca seluruh isi kuesioner terlebih dahulu sebelum menjawab lembar penilaian tersebut. *Pilot Study* mencakup:

a. Menurut Wijaya dan Hartono dalam (Hasibuan, 2014), *face validity* adalah bentuk penilaian informal oleh responden awam untuk menilai apakah item dalam instrumen tampak relevan dan sesuai. F*ace validity* bertujuan menilai sejauh mana instrumen terlihat layak untuk mengukur suatu variabel konsep (Amir, 2015). Sementara itu, *content validity* menurut Wijaya dan Hartono dalam (Hasibuan, 2014) merupakan penilaian oleh para ahli mengenai sejauh mana isi pertanyaan dalam instrumen telah sesuai dengan informasi yang ingin dikumpulkan. Menurut (Amir, 2015) bahwa jenis validitas ini digunakan untuk menilai apakah instrumen benar-benar mencakup dan mengukur keseluruhan aspek dari variabel

konsep tersebut. *Pilot Study* dianggap memenuhi kriteria apabila hasil penilaian menunjukkan bahwa kuesioner tidak lagi mengandung tanggapan negatif.

b. Mengestimasi durasi yang diperlukan responden untuk menyelesaikan kuesioner.
c. Mengevaluasi sejauh mana sensitivitas kuesioner terhadap kemungkinan pertanyaan atau tanggapan yang mungkin muncul dari responden.
d. Mengumpulkan umpan balik yang dapat digunakan untuk menyempurnakan kuesioner.

2.2.15 Teorema Limit Pusat

Teorema Limit Pusat (*Central Limit Theorem*/CLT) merupakan salah satu teorema penting dalam teori probabilitas dan statistika. Teorema ini sangat bermanfaat karena kesederhanaannya dalam penerapan. CLT banyak digunakan dalam distribusi sampling dan pengujian hipotesis terhadap rata-rata (Islam, 2018). Secara umum, untuk ukuran sampel yang cukup besar, apa pun bentuk distribusi awalnya dapat didekati dengan distribusi normal standar. CLT menyatakan bahwa:

Jika $\bar{x}$ adalah *mean* dari sampel random dengan ukuran n yang diambil dari populasi dengan *mean* μ dan *variance* σ^2, maka distribusi limit dari

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$$

Mendekati distribusi normal standar saat $n \to \infty$, secara matematis dapat dituliskan dalam persamaan berikut.

$$\lim_{n\to\infty} P\,(Z \leq x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x} e^{-y^2/2} dy$$

CLT secara umum dapat digunakan untuk sampel besar. Dalam hal ini, nilai $n \geq 30$ sudah dikatakan cukup besar. Semakin besar nilai n, maka aproksimasi CLT akan semakin akurat atau semakin mendekati distribusi normal (Sungkono & Wulandari, 2022).

CLT menunjukkan bahwa berbagai fenomena alam cenderung mengikuti pola distribusi normal standar. Banyak proses di alam merupakan hasil akumulasi dari sejumlah faktor acak yang masing-masing memiliki pengaruh kecil. Meskipun setiap faktor secara individu tidak memberikan dampak yang signifikan, kombinasi dari faktor-faktor tersebut dapat menghasilkan pengaruh yang berarti. Oleh karena itu, kajian mengenai distribusi penjumlahan dari banyak variabel acak yang saling independen menjadi penting. CLT juga menjelaskan bahwa dalam

berbagai fenomena acak, distribusi dari suatu penjumlahan variabel tertentu dapat didekati dengan distribusi normal.

2.2.16 Uji Validitas

Uji validitas merupakan proses untuk menilai tingkat keandalan dan ketepatan suatu alat ukur. Suatu instrumen dikatakan valid apabila benar-benar dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Dengan kata lain, uji validitas adalah pengujian terhadap isi suatu instrumen guna memastikan bahwa alat tersebut tepat digunakan dalam penelitian (Arsi, 2021). Validitas kuesioner dinyatakan terpenuhi apabila setiap pertanyaan mampu menggali informasi sesuai dengan variabel yang hendak diukur. Ada berbagai *tools* yang bisa digunakan untuk menghitung uji validitas, seperti *Microsoft Excel*, SPSS, R Studio, dan lain-lain. Apabila nilai r_{hitung} lebih besar atau sama dengan r_{tabel} pada pengujian dua sisi dengan tingkat signifikansi sebesar 0,05 (5%), maka item pertanyaan dalam kuesioner dinyatakan memiliki korelasi yang signifikan terhadap skor total. Hal tersebut menunjukkan bahwa instrumen penelitian memenuhi kriteria validitas. Adapun pengujian validitas secara statistik dilakukan menggunakan rumus korelasi *product moment* sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(\sum x)^2 - (\sum x)^2(N\sum_y 2 - \ (\sum y)^2)}}$$

Keterangan :

- r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y
- $\sum xy$: jumlah perkalian antara variabel X dan variabel Y
- $\sum x^2$: jumlah kuadrat nilai X
- $\sum y^2$: jumlah kuadrat nilai Y
- $(\sum x)^2$: jumlah kuadrat nilai X
- $(\sum y)^2$: jumlah kuadrat nilai Y

2.2.17 Uji Reliabilitas

Reliabilitas berasal dari istilah bahasa Inggris yaitu *reliability*, mengacu pada tingkat kepercayaan terhadap instrumen penelitian sebagai alat pengumpul data yang mampu menggambarkan kondisi sebenarnya di lapanganm (Arsi, 2021). Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana suatu instrumen memiliki konsistensi dan kestabilan dalam

menghasilkan data. Suatu kuesioner dinyatakan reliabel apabila jawaban responden terhadap item pertanyaan menunjukkan hasil yang relatif konsisten.

Pengujian reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan metode *Cronbach's Alpha* dan *Spearman's Rank Correlation*, yang disesuaikan dengan jumlah indikator pada masing-masing variabel. *Cronbach's Alpha* digunakan untuk mengukur konsistensi internal pada variabel yang memiliki lebih dari dua indicator (Subhaktiyasa, 2024). Instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai koefisien lebih besar dari 0,60. *Rumus Cronbach's Alpha* adalah sebagai berikut:

$$r_{xx} = (\frac{n}{n-1})(1 - \frac{\sum \sigma_t 2}{n - \sigma_t 2})$$

Keterangan:

- r_{xx} : nilai reliabilitas yang dicari
- n : jumlah item pertanyaan yang diuji
- $\sum \sigma_t 2$: jumlah varians skor tiap pertanyaan
- $\sigma_t 2$: varians total

Selain itu, untuk variabel yang hanya terdiri dari dua indikator, pengujian reliabilitas dilakukan menggunakan *Spearman's Rank Correlation*. *Spearman's Rank Correlation* digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antara dua item dalam satu variabel (Pamungkasih, 2023). Nilai koefisien yang mendekati 1 menunjukkan hubungan yang kuat dan konsisten. Instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai koefisien lebih besar dari 0,60. Rumus *Spearman* adalah sebagai berikut:

$$\rho = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

Keterangan :

- ρ : koefisien korelasi *Spearman*
- d : selisih peringkat antara dua variabel pada setiap responden
- n : jumlah responden

2.2.18 Analisis Faktor

Menurut Supranto (2004), analisis faktor merupakan salah satu teknik statistik yang digunakan untuk menyederhanakan atau merangkum sejumlah variabel menjadi jumlah variabel yang lebih sedikit. Proses ini dilakukan dengan cara mereduksi banyak variabel awal, misalnya 15

variabel, menjadi beberapa variabel baru seperti 4 atau 5 faktor, tanpa menghilangkan sebagian besar informasi yang terkandung dalam variabel asli (*original variables*) (Kusno et al., 2021).

Dalam analisis faktor tidak terdapat pembedaan antara variabel dependen dan independen. Teknik ini bertujuan untuk mengungkap hubungan timbal balik (*interrelationship*) di antara sejumlah variabel yang saling berkorelasi, sehingga variabel-variabel tersebut dapat diringkas ke dalam satu atau beberapa kelompok faktor dengan jumlah yang lebih sedikit dibandingkan variabel awal. Analisis faktor digunakan dalam beberapa kondisi, antara lain:

1. Mengidentifikasi dimensi atau faktor laten (*underlying dimensions*) yang mendasari dan menjelaskan korelasi antar sejumlah variabel.
2. Membentuk seperangkat variabel baru yang saling bebas (tidak berkorelasi) dengan jumlah yang lebih sedikit, sebagai pengganti variabel-variabel awal yang saling berkorelasi dalam analisis multivariat lanjutan.
3. Menentukan variabel-variabel yang paling signifikan atau dominan dari sekumpulan variabel yang lebih banyak, sehingga dapat digunakan dalam analisis multivariat berikutnya.

Menurut Johnson dan Wilhem (2002), secara umum analisis faktor atau analisis komponen utama bertujuan untuk menyederhanakan data dengan mereduksinya menjadi beberapa variabel baru yang disebut variabel bentukan atau faktor. Jika terdapat p variabel awal, maka dapat dibentuk k faktor atau komponen dengan jumlah lebih sedikit ($k < p$). Sebagai contoh, dari 10 variabel awal dapat terbentuk 2 faktor yang mampu menjelaskan keseluruhan variabel tersebut. Dengan demikian, beberapa faktor utama dapat merepresentasikan variabel-variabel asli sehingga analisis menjadi lebih ringkas dan mudah diinterpretasikan. Adapun langkah-langkah analisis faktor adalah sebagai berikut:

1. Tabulasi Data

   Data yang diperoleh dari penyusunan dan penyebaran kuesioner di lokasi penelitian selanjutnya dikumpulkan dan disusun dalam bentuk tabel. Proses tabulasi ini bertujuan agar data lebih terstruktur dan memudahkan dalam pengolahan menggunakan software statistik yang digunakan.
2. Pembuatan Matriks

   Matriks korelasi berisi koefisien korelasi dari seluruh pasangan variabel dalam penelitian. Matriks ini digunakan untuk mengetahui tingkat hubungan atau kedekatan antarvariabel.

Nilai korelasi tersebut kemudian menjadi dasar dalam menentukan kelayakan variabel untuk dianalisis lebih lanjut melalui analisis faktor.

3. Ekstrasi Faktor

   Pada tahap ini dilakukan proses utama dalam analisis faktor, yaitu mengekstraksi sejumlah variabel yang memenuhi kriteria (KMO > 0,5) sehingga dapat terbentuk satu atau lebih faktor yang mewakili variabel-variabel tersebut.

4. Rotasi Faktor

   Tahap rotasi bertujuan untuk menyederhanakan struktur faktor dengan mentransformasikan matriks faktor ke dalam bentuk yang lebih jelas dan mudah diinterpretasikan.

5. Penamaan Faktor

   Pada tahap akhir, faktor-faktor yang telah terbentuk diberikan nama sesuai dengan variabel yang memiliki nilai *factor loading* paling dominan, sehingga dapat merepresentasikan karakteristik masing-masing faktor.

   a. *KMO and Bartlett's test*

      KMO and Bartlett's Test digunakan untuk menilai kelayakan variabel sebelum dilakukan analisis faktor. Pengujian ini dilakukan dengan melihat nilai KMO MSA (*Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*). Apabila nilai KMO MSA > 0,50, maka data dinyatakan memenuhi syarat dan analisis faktor dapat dilanjutkan (Haqq et al., 2025).

   b. *Anti-Image Matrices*

      Anti-Image Matrices digunakan untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang layak dimasukkan dalam analisis faktor. Kriteria yang harus dipenuhi adalah nilai MSA pada masing-masing variabel > dari 0,50. Jika seluruh variabel memiliki nilai MSA > 0,50, maka variabel tersebut dapat digunakan dalam analisis faktor (Haqq et al., 2025).

   c. *Communalities*

      Communalities menunjukkan sejauh mana suatu variabel mampu menjelaskan faktor yang terbentuk. Variabel dinyatakan memadai apabila nilai *Extraction* > 0,50.

   d. *Total Variance Explained*

      Total Variance Explained menggambarkan besarnya kontribusi variabel dalam membentuk faktor. Terdapat dua bagian utama, yaitu *Initial Eigenvalues* yang menunjukkan jumlah faktor yang terbentuk, dan *Extraction Sums of Squared Loadings* yang menunjukkan besarnya variasi yang dapat dijelaskan oleh faktor-faktor tersebut.

e. *Component Matrix*

Component Matrix menampilkan nilai korelasi antara masing-masing variabel dengan faktor yang terbentuk dalam analisis faktor.

f. *Rotated Component Matrix*

Rotated Component Matrix digunakan untuk memperjelas pengelompokan variabel ke dalam faktor tertentu. Penentuan dilakukan dengan melihat nilai korelasi (*factor loading*) terbesar antara variabel dan faktor yang terbentuk.

g. *Component Transformation Matrix*

Component Transformation Matrix menunjukkan nilai korelasi antar komponen yang terbentuk. Apabila nilai korelasi komponen > 0,50, maka faktor yang terbentuk dinyatakan layak untuk merangkum variabel-variabel yang dianalisis.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah pemilik dan pekerja yang terlibat secara langsung dalam aktivitas produksi pada empat UMKM sektor makanan di Kabupaten Sleman, yaitu UMKM Slondok Renteng Pak Mul Boyong, UMKM Jadah Tempe Mbah Carik, UMKM Sarisa Merapi, dan UMKM Griya Olah Salak. Jumlah responden dalam penelitian ini sebanyak 30 orang, yang terdiri dari 4 pemilik usaha dan 26 pekerja. Responden dipilih karena terlibat langsung dalam proses produksi serta memahami kondisi kerja di lingkungan usaha tersebut.

3.2 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah faktor-faktor risiko ergonomi yang berpengaruh terhadap penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada empat UMKM sektor produksi makanan di Kabupaten Sleman, yaitu UMKM Slondok Renteng Pak Mul Boyong, UMKM Jadah Tempe Mbah Carik, UMKM Sarisa Merapi, dan UMKM Griya Olah Salak. Faktor-faktor tersebut mencerminkan kondisi kerja yang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan maupun kecelakaan kerja apabila tidak dikelola dengan baik. Risiko ergonomi yang dikaji dalam penelitian ini berkaitan dengan kesesuaian antara pekerja, peralatan, metode kerja, serta lingkungan kerja dalam mendukung kenyamanan, dan keamanan kerja.

3.3 Definisi Operasional Variabel

Penjabaran definisi operasional dari variabel-variabel yang akan diteliti dilakukan untuk mempermudah proses pengukuran dalam penelitian. Selain itu, definisi operasional juga berfungsi untuk memberikan batasan yang jelas terhadap objek penelitian agar ruang lingkupnya terarah dan tidak menimbulkan penafsiran yang berbeda.

1. Ergonomi Lingkungan

   Ergonomi lingkungan dalam penelitian ini didefinisikan sebagai faktor risiko yang berkaitan dengan kondisi fisik dan kebersihan lingkungan kerja yang dapat memengaruhi kenyamanan, kesehatan, dan keselamatan pekerja. Variabel ini diukur melalui indikator lingkungan kerja fisik seperti pencahayaan, suhu, ventilasi,

kebisingan, dan getaran, sanitasi, higiene, dan kesehatan tempat kerja, serta pengelolaan limbah dan perlindungan lingkungan kerja.

2. Ergonomi Kognitif

   Ergonomi kognitif dalam penelitian ini didefinisikan sebagai faktor risiko yang berkaitan dengan proses mental pekerja dalam memahami, mengenali, dan merespons potensi bahaya di lingkungan kerja. Variabel ini diukur melalui indikator identifikasi bahaya dan penilaian risiko kerja serta perilaku kerja aman dan sehat.

3. Ergonomi Organisasi

   Ergonomi organisasi dalam penelitian ini didefinisikan sebagai faktor risiko yang berkaitan dengan sistem manajemen, kebijakan, serta pengaturan kerja yang mendukung penerapan keselamatan dan kesehatan kerja. Variabel ini diukur melalui indikator pengendalian risiko dan pencegahan kecelakaan kerja, kesiapsiagaan darurat dan proteksi kebakaran, edukasi dan pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja, manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja, serta hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengusaha dan pekerja.

4. Ergonomi Fisik

   Ergonomi fisik dalam penelitian ini didefinisikan sebagai faktor risiko yang berkaitan dengan kesesuaian antara pekerja dengan peralatan, metode kerja, serta kondisi fisik tempat kerja yang dapat memengaruhi keselamatan dan kesehatan kerja. Variabel ini diukur melalui indikator keselamatan alat kerja, mesin, dan instalasi listrik, ergonomi kerja dan kesesuaian antropometri, tata letak tempat kerja, alat kerja, dan *housekeeping*, pencegahan penyakit akibat kerja, serta penggunaan alat pelindung diri (APD).

3.4 Skala Pengukuran Variabel

Skala pengukuran yang digunakan pada setiap variabel dalam penelitian ini adalah skala *Likert*. Skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, serta persepsi individu atau kelompok terhadap suatu fenomena sosial. Dalam penelitian ini, setiap jawaban responden terhadap pernyataan yang diajukan akan diberikan nilai atau skor tertentu sesuai dengan tingkat persetujuannya (Sugiyono, 2005:86). Penelitian ini menggunakan skala *Likert* empat tingkat, yaitu sangat sesuai, sesuai, tidak sesuai, dan sangat tidak sesuai. Penggunaan empat kategori jawaban bertujuan untuk menghindari pilihan netral, sehingga responden terdorong untuk memberikan penilaian yang lebih tegas terhadap

kondisi yang diteliti sehingga data yang diperoleh diharapkan mampu menunjukkan kecenderungan persepsi responden secara lebih jelas (Erinsyah et al., 2024). Pengukuran menggunakan skala *Likert* dilakukan dengan pembagian sebagai berikut:

1. Sangat Sesuai (SS) diberi skor 4
2. Sesuai (S) diberi skor 2
3. Tidak Sesuai (TS) diberi skor 2
4. Sangat Tidak Sesuai (STS) diberi skor 1

3.5 Populasi dan Sampel

1. Populasi Penelitian

   Populasi adalah keseluruhan subjek atau objek yang memiliki karakteristik tertentu dan menjadi sasaran penelitian, sehingga hasil penelitian diharapkan dapat menggambarkan kondisi kelompok tersebut (Mardhiyah et al., 2025). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pemilik (*owner*) dan pekerja pada empat UMKM produksi makanan di Kabupaten Sleman, yaitu UMKM Slondok Renteng Pak Mul Boyong, UMKM Jadah Tempe Mbah Carik, UMKM Sarisa Merapi, dan UMKM Griya Olah Salak, yang terlibat langsung dalam aktivitas produksi serta memahami kondisi kerja di lingkungan usahanya.

2. Sampel Penelitian

   Sampel adalah bagian dari populasi yang dipilih untuk mewakili populasi, sehingga data yang diperoleh dari sampel dapat digunakan untuk menarik kesimpulan mengenai populasi (Mardhiyah et al., 2025). Pada penelitian ini, data awal yang berhasil diperoleh berjumlah 40 responden, yang terdiri dari *owner* dan pekerja pada empat UMKM produksi makanan di Kabupaten Sleman, yaitu UMKM Slondok Renteng Pak Mul Boyong, UMKM Jadah Tempe Mbah Carik, UMKM Sarisa Merapi, dan UMKM Griya Olah Salak. Namun, setelah dilakukan pemeriksaan konsistensi data melalui perbandingan antara hasil kuesioner dan wawancara, hanya 30 responden yang dinyatakan memenuhi kriteria kelayakan data dan digunakan dalam pengolahan serta analisis lebih lanju. Penentuan jumlah sampel sebanyak 30 responden tersebut juga didasarkan pada pertimbangan statistik melalui Teorema Limit Pusat (*Central Limit Theorem*), yang menyatakan bahwa ukuran sampel sebesar $n \geq 30$ sudah dianggap cukup untuk mendekati distribusi normal, sehingga hasil analisis dapat lebih representatif (Sungkono & Wulandari, 2022). Selain itu, CLT menjelaskan bahwa

distribusi rata-rata sampel akan cenderung normal meskipun distribusi populasi tidak diketahui (Tongku et al., 2024). Dengan demikian, penggunaan 30 responden dalam penelitian ini dinilai telah memenuhi asumsi statistik yang diperlukan.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

1. Data Primer

   Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari sumber pertama melalui wawancara dan penyebaran kuesioner kepada pemilik serta pekerja UMKM sektor produksi makanan di Kabupaten Sleman. Data primer yang diperoleh melalui wawancara dan kuesioner selanjutnya diperiksa tingkat konsistensinya dengan membandingkan jawaban responden pada kuesioner dengan informasi yang disampaikan saat wawancara, sehingga data yang digunakan dalam pengolahan lebih lanjut merupakan data yang sesuai dan konsisten dengan kondisi sebenarnya di lapangan.

   a. Wawancara

      Wawancara dilakukan sebagai metode pengumpulan data awal untuk memperoleh informasi secara langsung dari pemilik dan pekerja UMKM sektor makanan mengenai kondisi kerja, proses produksi, serta potensi risiko ergonomi di lingkungan kerja. Melalui wawancara tersebut, peneliti menggali informasi terkait penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, serta pemahaman dan pelaksanaan ketentuan dalam Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, khususnya yang berkaitan dengan standar lingkungan kerja dan pengendalian faktor ergonomi sebagaimana tercantum dalam Pasal 23. Selain itu, peneliti juga menanyakan pemahaman responden terhadap ketentuan perlindungan tenaga kerja sebagaimana ditegaskan dalam Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Cipta Kerja dan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan yang menjamin hak pekerja untuk memperoleh lingkungan kerja yang sehat dan aman.

   b. Kuesioner

      Kuesioner digunakan sebagai instrumen pengumpulan data utama dalam penelitian ini yang memuat pernyataan-pernyataan terkait postur kerja, beban

kerja fisik, serta kondisi lingkungan kerja pada UMKM sektor makanan. Penyusunan instrumen ini mengacu pada ketentuan ergonomi dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Cipta Kerja, serta Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan. Sebelum disebarkan kepada pemilik dan pekerja UMKM, kuesioner terlebih dahulu diuji melalui *pilot study* untuk menilai kejelasan, relevansi, dan kelayakan setiap butir pertanyaan. *Pilot study* pada penelitian ini melibatkan Dosen Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, Laboran Teknik Industri, serta dua praktisi kuliner. Dosen dan laboran dipilih karena memiliki latar belakang yang relevan dan memahami aspek ergonomi, K3, serta penyusunan instrumen penelitian, sehingga dapat memberikan penilaian terhadap kesesuaian isi pertanyaan. Sementara itu, praktisi kuliner dipilih karena memiliki pengalaman langsung dalam kegiatan kuliner, sehingga dapat menilai keterpahaman bahasa, kejelasan pertanyaan, dan kesesuaian instrumen dengan kondisi kerja di lapangan. Kuesioner dinyatakan layak digunakan setelah memenuhi uji *content validity* dan *face validity*, sehingga data yang diperoleh akurat dan sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam pelaksanaannya, hasil kuesioner juga dibandingkan dengan hasil wawancara untuk melihat konsistensi jawaban responden. Apabila ditemukan ketidaksesuaian antara jawaban kuesioner dan hasil wawancara, maka data tersebut tidak digunakan dalam pengolahan lanjutan.

2. Data Sekunder

   Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari berbagai sumber yang telah tersedia sebelumnya dan tidak dikumpulkan secara langsung oleh peneliti. Dalam penelitian ini, data sekunder meliputi dokumen internal UMKM seperti profil usaha dan informasi mengenai proses produksi, serta laporan dari instansi terkait, antara lain Dinas Koperasi dan UKM, Kementerian Ketenagakerjaan, dan BPJS Ketenagakerjaan yang memuat informasi mengenai jumlah UMKM, kondisi kerja, serta statistik kecelakaan kerja. Selain itu, data sekunder juga mencakup peraturan perundang-undangan yang menjadi dasar penyusunan indikator risiko ergonomi, yaitu Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, Undang-

Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Cipta Kerja, Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan, serta Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Penelitian terdahulu yang relevan mengenai ergonomi pada UMKM dan studi terkait K3 juga digunakan sebagai referensi untuk mendukung analisis serta memperkuat landasan teori dalam penelitian ini.

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan segala bentuk alat atau perangkat yang digunakan dalam proses pengumpulan, pengolahan, dan analisis data (Ardiansyah et al., 2023). Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kuesioner Faktor-Faktor Ergonomi
2. Laptop HP
3. *Software IBM SPSS* 25
4. *Software Microsoft Word*
5. *Software Microsoft Excel*
6. *Google Form*

3.8 Metode Analisis Data

3.8.1 Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui apakah suatu kuesioner mampu mengukur variabel yang dimaksud secara tepat atau tidak (Arsi, 2021). Adapun kriteria yang digunakan dalam pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

1. H_0 : Jika nilai $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka item pernyataan tidak valid.
2. H_1 : Jika nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$,maka item pernyataan valid.

3.8.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk menilai tingkat konsistensi jawaban responden terhadap item-item pertanyaan dalam suatu kuesioner (Arsi, 2021). Adapun kriteria yang digunakan dalam pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

- H_0 : Jika nilai uji < 0,60, maka instrument penelitian tidak reliabel.
- H_1 : Jika nilai uji > 0,60, maka instrument penelitian reliabel.

3.8.3 Analisis Faktor

Analisis faktor digunakan untuk menyederhanakan sejumlah variabel dengan cara mereduksinya menjadi beberapa faktor utama yang membentuk suatu konstruk (Kusno et al., 2021). Teknik ini bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan di antara sejumlah indikator yang pada awalnya tampak berdiri sendiri, sehingga dapat dikelompokkan ke dalam satu atau beberapa variabel baru dengan jumlah yang lebih sedikit dibandingkan variabel awal. Menurut (Ghozali, 2005) tahapan dalam analisis faktor meliputi:

1. Pemilihan Indikator

   Tahap awal dalam analisis faktor adalah menentukan indikator-indikator yang relevan dengan variabel yang diteliti. Selanjutnya, dilakukan proses ekstraksi untuk mereduksi sejumlah indikator tersebut menjadi satu atau beberapa faktor utama. Metode yang umum digunakan dalam proses ekstraksi antara lain *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Maximum Likelihood*.

2. Rotasi Faktor

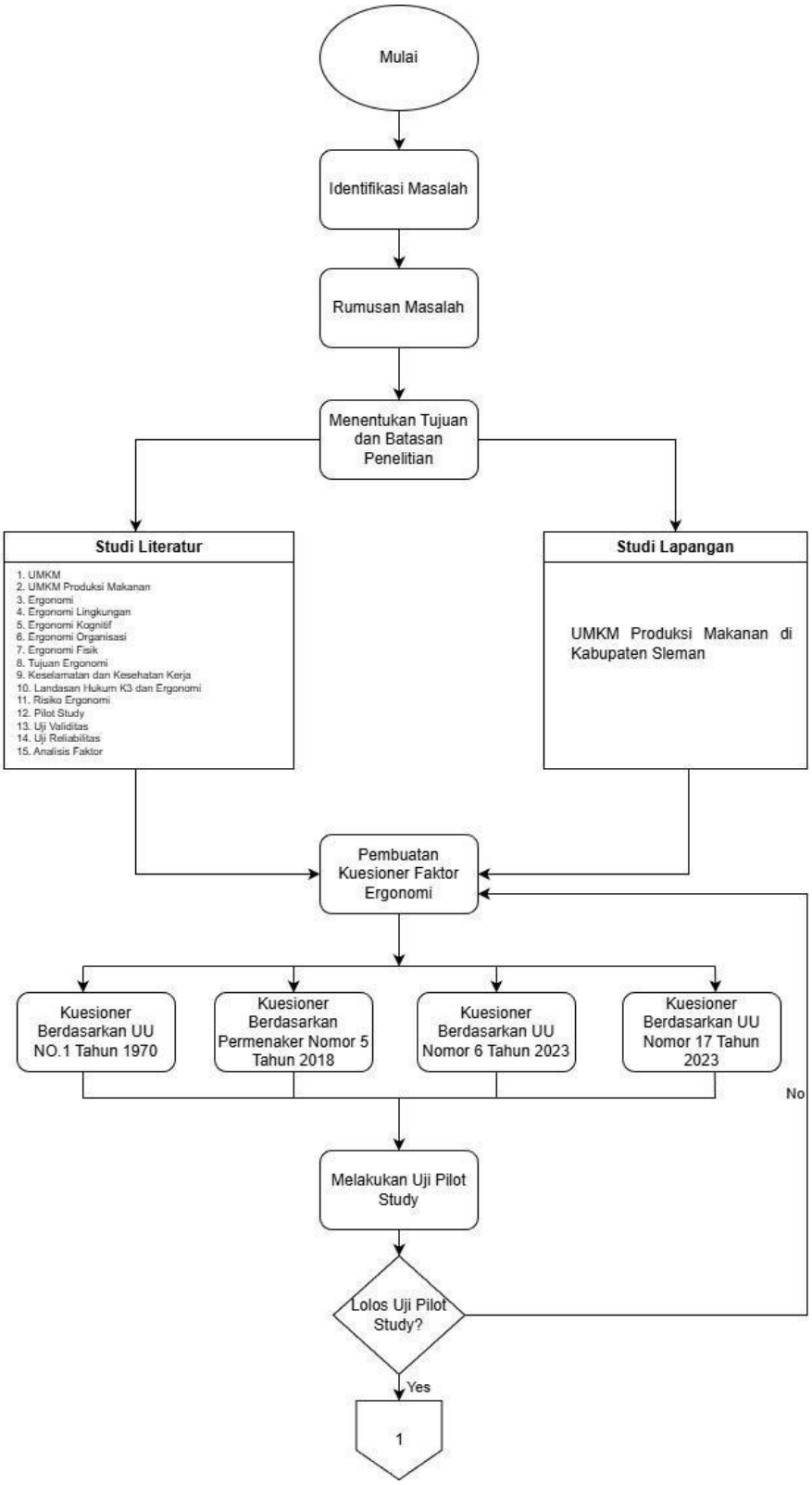
   Faktor yang terbentuk pada tahap ekstraksi awal umumnya belum menunjukkan struktur yang jelas antar faktor. Oleh karena itu, dilakukan proses rotasi untuk memperjelas pola hubungan antar variabel, sehingga setiap faktor memiliki karakteristik yang lebih spesifik dan mudah diinterpretasikan.

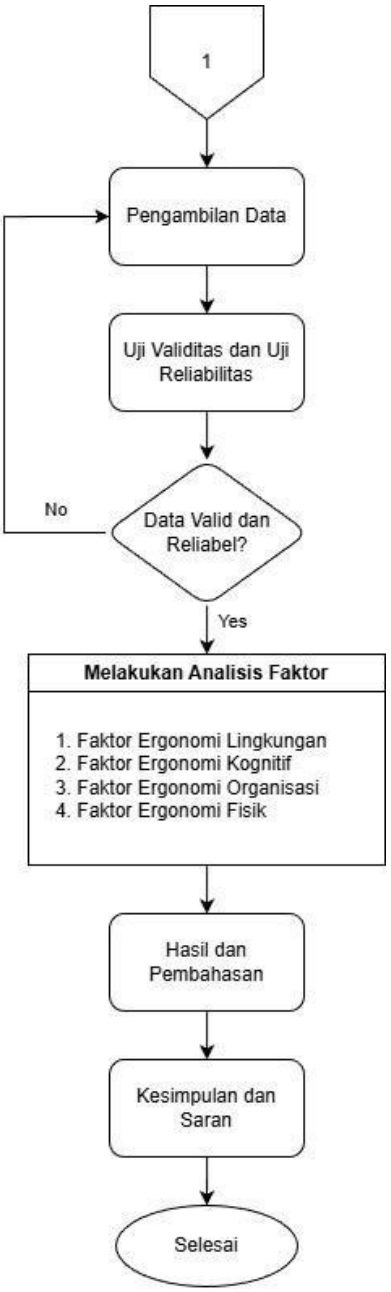
3. Penamaan dan Validasi Faktor

   Setelah faktor terbentuk dengan struktur yang jelas, langkah selanjutnya adalah memberikan nama pada masing-masing faktor berdasarkan indikator-indikator yang memiliki kontribusi dominan. Tahap akhir adalah melakukan validasi terhadap faktor yang terbentuk untuk memastikan bahwa faktor tersebut layak digunakan dalam analisis lebih lanjut.

3.9 Alur Penelitian

Berikut ini merupakan diagram alur yang digunakan pada penelitian ini:


Mulai
Identifikasi Masalah
Rumusan Masalah
Menentukan Tujuan dan Batasan Penelitian
Studi Literatur
1. UMKM
2. UMKM Produksi Makanan
3. Ergonomi
4. Ergonomi Lingkungan
5. Ergonomi Kognitif
6. Ergonomi Organisasi
7. Ergonomi Fisik
8. Tujuan Ergonomi
9. Keselamatan dan Kesehatan Kerja
10. Landasan Hukum K3 dan Ergonomi
11. Risiko Ergonomi
12. Pilot Study
13. Uji Validitas
14. Uji Reliabilitas
15. Analisis Faktor
Studi Lapangan
UMKM Produksi Makanan di Kabupaten Sleman
Pembuatan Kuesioner Faktor Ergonomi
Kuesioner Berdasarkan UU NO.1 Tahun 1970
Kuesioner Berdasarkan Permenaker Nomor 5 Tahun 2018
Kuesioner Berdasarkan UU Nomor 6 Tahun 2023
Kuesioner Berdasarkan UU Nomor 17 Tahun 2023
No
Melakukan Uji Pilot Study
Lolos Uji Pilot Study?
Yes
1



Gambar 3. 1 Alur penelitian

Dibawah ini merupakan penjelasan dari diagram alur penelitian:

1. Mulai

   Tahapan awal yang menandai dimulainya proses penelitian mengenai analisis faktor risiko ergonomi pada UMKM produksi makanan di Kabupaten Sleman.

2. Identifikasi Masalah

   Pada tahap ini dilakukan pengamatan awal terhadap kondisi kerja di UMKM produksi makanan untuk menemukan permasalahan yang berkaitan dengan risiko ergonomi

dan penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), sehingga diperoleh gambaran nyata mengenai kondisi lapangan.

3. Perumusan Masalah

   Perumusan masalah disusun berdasarkan temuan pada tahap identifikasi, sehingga permasalahan yang akan diteliti menjadi terarah dan sesuai dengan fokus penelitian.

4. Tujuan dan Batasan Penelitian

   Tujuan penelitian ditetapkan untuk menentukan arah penelitian yang ingin dicapai, sedangkan batasan penelitian disusun untuk memperjelas ruang lingkup dan mencegah perluasan pembahasan yang tidak relevan.

5. Studi Literatur dan Studi Lapangan

   Pada tahap ini dilakukan pengkajian teori dan pengumpulan informasi secara langsung di lapangan. Studi literatur dilakukan dengan menelaah buku, jurnal, serta peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan UMKM produksi makanan, ergonomi fisik, kognitif, organisasi, dan lingkungan, risiko ergonomi, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), uji validitas, uji reliabilitas, serta analisis faktor sebagai dasar konseptual penelitian. Secara bersamaan, studi lapangan dilakukan melalui observasi langsung pada UMKM produksi makanan di Kabupaten Sleman untuk memahami kondisi kerja, proses produksi, serta potensi risiko ergonomi yang terjadi, sehingga diperoleh gambaran nyata yang mendukung penyusunan instrumen penelitian.

6. Pembuatan Kuesioner Faktor Ergonomi

   Pembuatan kuesioner faktor ergonomi dilakukan sebagai penyusunan instrumen utama penelitian untuk mengukur faktor-faktor risiko ergonomi yang memengaruhi penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada UMKM produksi makanan. Penyusunan item pertanyaan didasarkan pada hasil studi literatur dan studi lapangan, kemudian disesuaikan dengan landasan hukum yang berlaku, yaitu Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, Permenaker Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Perppu Cipta Kerja menjadi Undang-Undang, serta Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan. Regulasi tersebut menjadi dasar dalam merumuskan indikator yang berkaitan dengan keselamatan alat kerja, pengendalian faktor ergonomi, lingkungan kerja, serta perlindungan kesehatan tenaga kerja. Indikator penelitian kemudian dikelompokkan

ke dalam empat dimensi ergonomi, yaitu ergonomi fisik, ergonomi kognitif, ergonomi organisasi, dan ergonomi lingkungan, yang selanjutnya dioperasionalkan menjadi butir-butir pernyataan terstruktur menggunakan skala Likert empat tingkat. Penyusunan kuesioner dilakukan dengan memperhatikan kejelasan bahasa, kesesuaian konteks pekerjaan pada UMKM produksi makanan, serta kemudahan pemahaman responden, sehingga instrumen yang dihasilkan relevan secara teoritis dan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan sebelum diuji melalui pilot study.

7. Uji *Pilot Study*

   Kuesioner yang telah disusun diuji melalui *pilot study* untuk memastikan kelayakan dan kejelasan setiap butir pertanyaan. Pengujian mencakup *content validity* dan *face validity* oleh *expert* untuk menilai kesesuaian, keterbacaan, dan relevansi pertanyaan. Revisi dilakukan apabila masih ditemukan ketidaksesuaian, hingga seluruh pertanyaan dinyatakan layak digunakan.

8. Pengambilan Data

   Kuesioner yang telah dinyatakan layak kemudian disebarkan kepada owner dan pekerja UMKM produksi makanan di Kabupaten Sleman untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian.

9. Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

   Data yang telah terkumpul dianalisis menggunakan uji validitas untuk memastikan setiap item pertanyaan mampu mengukur variabel yang diteliti, serta uji reliabilitas menggunakan *Cronbach's Alpha* dan *Spearman* untuk memastikan konsistensi instrumen penelitian. Jika hasil pengujian menunjukkan bahwa data belum valid atau reliabel, maka dilakukan evaluasi dan perbaikan; apabila telah memenuhi kriteria, maka data dapat digunakan dalam tahap analisis selanjutnya.

10. Melakukan Analisis Faktor

    Analisis faktor dilakukan untuk mereduksi dan mengelompokkan variabel menjadi beberapa faktor utama melalui tahapan *KMO and Bartlett's Test*, *Anti-Image Matrices, Communalities, Total Variance Explained, Component Matrix,* dan *Rotated Component Matrix* guna menentukan faktor yang paling dominan membentuk risiko ergonomi.

11. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengolahan data kemudian diinterpretasikan dan dibahas dengan mengaitkan teori serta kondisi nyata di lapangan untuk menjelaskan temuan penelitian secara komprehensif.

12. Kesimpulan dan Saran

    Tahap akhir penelitian adalah menyusun kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian serta memberikan rekomendasi perbaikan penerapan ergonomi dan K3 pada UMKM produksi makanan di Kabupaten Sleman.

13. Selesai

    Tahap akhir yang menunjukkan bahwa seluruh proses penelitian telah selesai dilaksanakan.

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Karakteristik Responden

Penelitian ini menggunakan data yang bersumber dari owner dan pekerja pada empat UMKM produksi makanan di wilayah Sleman, Kabupaten Sleman, yaitu UMKM Slondok Renteng Pak Mul Boyong, UMKM Jadah Tempe Mbah Carik, UMKM Sarisa Merapi, dan UMKM Griya Olah Salak. Data awal yang berhasil diperoleh berjumlah 40 responden, namun setelah dilakukan pemeriksaan konsistensi melalui perbandingan antara hasil kuesioner dan wawancara, sebanyak 30 responden dinyatakan memenuhi kriteria kelayakan data dan digunakan dalam pengolahan penelitian. Responden tersebut dipilih karena terlibat langsung dalam aktivitas produksi serta memahami kondisi kerja di lingkungan usaha tersebut. Karakteristik responden yang diambil sesuai dengan tujuan penelitian ini meliputi jenis kelamin laki-laki dan perempuan, dengan rentang usia yang bervariasi, serta posisi sebagai *owner* maupun pekerja produksi yang terlibat dalam kegiatan operasional serta aktivitas pendukung lainnya yang berpotensi menimbulkan risiko ergonomi.

4.1.1 Karakteristik Berdasarkan Jenis Kelamin

Berikut merupakan rekapitulasi karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin yang diambil dari 30 responden terdapat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 1 Rekapitulasi Karakterisitik Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi (Orang)	Persentase (%)
Laki-laki	4	13,33
Perempuan	26	86,67
Jumlah	**30**	**100**

4.1.2 Karakteristik Berdasarkan Usia

Berikut merupakan rekapitulasi karakteristik responden berdasarkan usia yang diambil dari 30 responden terdapat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 2 Rekapitulasi Karakterisitik Berdasarkan Usia

Usia (Tahun)	Frekuensi (Orang)	Persentase (%)
16 - 25	7	23,33
26 - 35	5	16,67
36 - 45	6	20
46 - 55	5	16,67
56 - 65	4	16,67
>65	3	13,33
Jumlah	**30**	**100**

4.1.3 Karakteristik Berdasarkan Lama Bekerja

Berikut merupakan rekapitulasi karakteristik responden berdasarkan lama bekerja yang diambil dari 30 responden terdapat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 3 Rekapitulasi Karakterisitik Berdasarkan Lama Bekerja

Lama Bekerja (Tahun)	Frekuensi (Orang)	Persentase (%)
<1	7	20
1 – 5	6	23,33
6 – 10	6	20
11 – 15	4	13,33
16 – 20	4	13,33
>20	3	10
Jumlah	**30**	**100**

4.2 *Pilot Study*

Pilot study berguna untuk mengukur keefektifan instrumen kuesioner yang akan diberikan kepada responden secara kualitatif. *Pilot study* pada penelitian ini melibatkan empat responden yang terdiri dari Dosen Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, Laboran Teknik Industri, serta dua praktisi kuliner. Pemilihan responden tersebut didasarkan pada pertimbangan bahwa pihak akademik dan tenaga laboratorium mampu menilai kesesuaian isi instrumen dari sisi metodologis dan substansi, sedangkan praktisi kuliner dapat memberikan penilaian dari sisi keterpahaman dan kesesuaian pertanyaan dengan aktivitas produksi makanan. Validasi pengujian pada *pilot study* dalam penelitian ini menggunakan validitas terhadap faktor-faktor risiko ergonomi dan penerapan

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada usaha produksi makanan. Pengujian *pilot study* ini melakukan evaluasi penyajian instrumen dari perspektif orang awam dan pihak yang berpengalaman (*expert*) untuk menyelidiki kejelasan, kesesuaian, serta ketepatan item yang diukur. Berikut ini merupakan instrumen pertanyaan dalam *pilot study*:

Tabel 4. 4 Pertanyaan *Pilot Study*

No	Pertanyaan
1	Apakah instrumen memakai cara lazim untuk mendapatkan informasi
2	Apakah format survei memiliki alur yang baik
3	Apakah anda menemukan istilah yang tidak familiar
4	Apakah instruksi cukup jelas untuk diikuti
5	Apakah pertanyaan cukup jelas untuk diikuti
6	Apakah survei terlalu panjang
7	Apakah jumlah pertanyaan masih masuk akal
8	Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan survei
9	Apakah terdapat pertanyaan yang sensitif
10	Apakah pola pertanyaan memiliki alur yang membingungkan
11	Apakah tipe pertanyaan terlalu monoton
12	Apakah pertanyaan sesuai dan relevan untuk mengukur konsep yang ingin diukur oleh peneliti
13	Apakah ada komentar lain untuk meningkatkan kualitas instrument survei

4.2.1 Uji *Pilot Study*

Kuesioner Pilot Study dilakukan dengan mengambil data kepada 4 responden terpilih dengan latar belakang berbeda. Rekapitulasi hasil uji terdapat pada tabel berikut.

Tabel 4. 5 Rekapitulasi *Pilot Study*

No	Responden	Pertanyaan
1	Responden 1 (Dosen Teknik Industri Universitas Islam Indonesia)	Kuesioner telah menggunakan metode yang tepat untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan. Format survei sudah tersusun dengan alur yang baik. Istilah yang digunakan sudah cukup familiar. Pertanyaan sudah cukup jelas untuk dipahami.

No	Responden	Pertanyaan
		Survei yang dilakukan tidak terlalu panjang. Pertanyaan yang diajukan masih cukup jelas untuk diikuti. Pertanyaan yang digunakan masih relevan dan masuk akal. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan seluruh survei sekitar 10 menit. Tidak ditemukan pertanyaan yang terlalu sensitif untuk ditanyakan. Alur pertanyaan tidak membingungkan. Jenis pertanyaan yang digunakan tidak monoton. Secara keseluruhan, pertanyaan yang diajukan sudah sesuai dan relevan untuk mengukur konsep yang ingin diteliti oleh penulis. Tidak ada komentar.
2	Responden 2 (Laboran Teknik Industri)	Kuesioner telah menggunakan metode yang tepat untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan. Format survei sudah tersusun dengan alur yang baik. Istilah yang digunakan sudah cukup familiar. Pertanyaan sudah cukup jelas untuk dipahami. Survei yang dilakukan tidak terlalu panjang. Pertanyaan yang diajukan masih cukup jelas untuk diikuti. Pertanyaan yang digunakan masih relevan dan masuk akal. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan seluruh survei sekitar 10 menit. Tidak ditemukan pertanyaan yang terlalu sensitif untuk ditanyakan. Alur pertanyaan tidak membingungkan. Jenis pertanyaan yang digunakan tidak monoton.

No	Responden	Pertanyaan
		Secara keseluruhan, pertanyaan yang diajukan sudah sesuai dan relevan untuk mengukur konsep yang ingin diteliti oleh penulis. Tidak ada komentar.
3	Responden 3 (Praktisi Kuliner)	Kuesioner telah menggunakan metode yang tepat untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan. Format survei sudah tersusun dengan alur yang baik. Istilah yang digunakan sudah cukup familiar. Pertanyaan sudah cukup jelas untuk dipahami. Survei yang dilakukan tidak terlalu panjang. Pertanyaan yang diajukan masih cukup jelas untuk diikuti. Pertanyaan yang digunakan masih relevan dan masuk akal. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan seluruh survei sekitar 10 menit. Tidak ditemukan pertanyaan yang terlalu sensitif untuk ditanyakan. Alur pertanyaan tidak membingungkan. Jenis pertanyaan yang digunakan tidak monoton. Secara keseluruhan, pertanyaan yang diajukan sudah sesuai dan relevan untuk mengukur konsep yang ingin diteliti oleh penulis. Tidak ada komentar.
4	Responden 4 (Praktisi Kuliner)	Kuesioner telah menggunakan metode yang tepat untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan. Format survei sudah tersusun dengan alur yang baik. Istilah yang digunakan sudah cukup familiar. Pertanyaan sudah cukup jelas untuk dipahami. Survei yang dilakukan tidak terlalu panjang. Pertanyaan yang diajukan masih cukup jelas untuk diikuti.

No	Responden	Pertanyaan
		Pertanyaan yang digunakan masih relevan dan masuk akal. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan seluruh survei sekitar 10 menit. Tidak ditemukan pertanyaan yang terlalu sensitif untuk ditanyakan. Alur pertanyaan tidak membingungkan. Jenis pertanyaan yang digunakan tidak monoton. Secara keseluruhan, pertanyaan yang diajukan sudah sesuai dan relevan untuk mengukur konsep yang ingin diteliti oleh penulis. Tidak ada komentar.

4.2.2 Hasil Uji *Pilot Study*

Hasil dari kuesioner Pilot Study yang diambil dari 4 responden terpilih dan didapat kesimpulan yaitu terdapat pada tabel berikut.

Tabel 4. 6 Hasil *Pilot Study*

No	Inti Pertanyaan	Tanggapan
1	Cara mendapatkan informasi	Menggunakan cara yang wajar
2	Format atau alur survei	Alur sudah baik
3	Terminologi yang digunakan	Istilah familiar dan dapat dimengerti
4	Kejelasan instruksi	Instruksi jelas dan mudah diikuti
5	Kejelasan pertanyaan	Pertanyaan cukup jelas untuk diikuti
6	Panjang survei	Tidak terlalu panjang
7	Kewajaran jumlah pertanyaan	Jumlah pertanyaan masih masuk akal
8	Waktu pengisian	Sekitar 10 menit
9	Pertanyaan sensitif	Tidak ada pertanyaan sensitif
10	Kejelasan pola atau alur pertanyaan	Alur tidak membingungkan
11	Variasi tipe pertanyaan	Tipe pertanyaan tidak monoton

12	Relevansi dengan konsep yang diukur	Pertanyaan sesuai dan relevan
13	Masukan tambahan	Tidak ada komentar

4.3 Kuesioner Ergonomi

4.3.1 Faktor Ergonomi Fisik

Ergonomi fisik adalah cabang ergonomi yang membahas hubungan antara tubuh manusia dengan aktivitas kerja. Indikatornya yaitu keselamatan alat kerja, mesin, dan instalasi listrik (3), ergonomi kerja dan kesesuaian antropometri (4), tata letak tempat kerja, alat kerja, dan housekeeping (5), pencegahan penyakit akibat kerja (9), serta penggunaan alat pelindung diri (APD) (10).

Tabel 4. 7 Rekapitulasi Faktor Ergonomi Fisik

Indikator Penelitian	Frekuensi (Orang)				Total Frekuensi Orang	Persentase (%)				Total Persen (%)
	1	2	3	4		1	2	3	4	
Q3	1	0	22	7	30	3,333333	0	73,33333	23,33333	100
Q4	10	7	10	3	30	33,33333	23,33333	33,33333	10	100
Q5	12	13	4	1	30	40	43,33333	13,33333	3,333333	100
Q9	5	14	9	2	30	16,66667	46,66667	30	6,666667	100
Q10	8	3	13	6	30	26,66667	10	43,33333	20	100

4.3.2 Faktor Ergonomi Kognitif

Ergonomi kognitif dalam konteks UMKM makanan berfokus pada hubungan antara proses mental pekerja dan aktivitas kerjanya, seperti kemampuan dalam mengenali dan memahami potensi bahaya di lingkungan kerja, seperti panas, pisau, lantai licin, dan peralatan dapur yang dapat membahayakan keselamatan. Indikator ergonomi kognitif mencakup identifikasi bahaya dan penilaian resiko kerja (1) serta perilaku kerja aman dan sehat (13).

Tabel 4. 8 Rekapitulasi Faktor Ergonomi Kognitif

Indikator Penelitian	Frekuensi (Orang)				Total Frekuensi Orang	Persentase (%)				Total Persen (%)
	1	2	3	4		1	2	3	4	
Q1	1	0	10	19	30	3,333333	0	33,33333	63,33333	100
Q13	0	6	14	10	30	0	20	46,66667	33,33333	100

4.3.3 Faktor Ergonomi Organisasi

Ergonomi organisasi dalam UMKM makanan berfokus pada pengelolaan keselamatan kerja melalui kebijakan dan prosedur yang jelas. Indikatornya mencakup pengendalian risiko dan pencegahan kecelakaan kerja (2), kesiapsiagaan darurat dan proteksi kebakaran (11), edukasi dan pelatihan keselamatan serta kesehatan kerja (12), manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja (14), serta pemahaman hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengusaha dan pekerja terkait K3 (15).

Tabel 4. 9 Rekapitulasi Faktor Ergonomi Organisasi

Indikator Penelitian	Frekuensi (Orang)				Total Frekuensi Orang	Persentase (%)				Total Persen (%)
	1	2	3	4		1	2	3	4	
Q2	2	2	12	14	30	6,666667	6,666667	40	46,66667	100
Q11	12	6	10	2	30	40	20	33,33333	6,666667	100
Q12	8	5	11	6	30	26,66667	16,66667	36,66667	20	100
Q14	9	5	12	4	30	30	16,66667	40	13,33333	100
Q15	1	3	12	14	30	3,333333	10	40	46,66667	100

4.3.4 Faktor Ergonomi Lingkungan

Ergonomi lingkungan dalam UMKM makanan berkaitan dengan kondisi lingkungan kerja yang memengaruhi kenyamanan, kesehatan, dan keselamatan pekerja selama melakukan aktivitas produksi maupun penyajian makanan. Indikatornya mencakup lingkungan kerja fisik seperti pencahayaan, suhu, ventilasi, kebisingan, dan getaran (6), sanitasi, higiene, serta kesehatan tempat kerja (7), serta pengelolaan limbah dan perlindungan lingkungan kerja (8). Penerapan ergonomi lingkungan yang baik bertujuan untuk menciptakan tempat kerja yang bersih, sehat, dan mendukung produktivitas kerja.

Tabel 4. 10 Rekapitulasi Faktor Ergonomi Lingkungan

Indikator Penelitian	Frekuensi (Orang)				Total Frekuensi Orang	Persentase (%)				Total Persen (%)
	1	2	3	4		1	2	3	4	
Q6	2	7	15	6	30	6,666667	23,33333	50	20	100
Q7	2	6	15	7	30	6,666667	20	50	23,33333	100
Q8	2	2	12	14	30	6,666667	6,666667	40	46,66667	100

4.4 Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

Valid berarti data yang diperoleh melalui penggunaan instrumen mampu menjawab tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Reliabel berarti hasil pengukuran bersifat

konsisten atau stabil. Untuk memastikan data yang diperoleh bersifat valid dan reliabel, dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas. Pengujian tersebut dilakukan terhadap 30 responden.

4.4.1 Uji Validitas

Uji validitas secara statistik dilakukan untuk mengetahui sejauh mana suatu instrumen penelitian mampu mengukur variabel yang diteliti secara tepat dan sesuai dengan tujuan penelitian. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap butir pertanyaan dalam instrumen benar-benar merepresentasikan konstruk atau konsep yang hendak diukur, sehingga data yang diperoleh dapat dipercaya dan menggambarkan kondisi yang sebenarnya. Dengan kata lain, uji validitas digunakan untuk menilai tingkat keakuratan dan kelayakan instrumen sebelum digunakan dalam analisis lebih lanjut. Adapun penentuan valid atau tidaknya suatu item dilakukan berdasarkan kriteria sebagai berikut:

- H_0 : Jika nilai $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka item pernyataan tidak valid.
- H_1 : Jika nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$,maka item pernyataan valid.

Berikut merupakan hasil uji statistik validitas yang diambil dari 30 responden dengan nilai r_{tabel} sebesar 0,361 pada taraf signifikansi 5% yaitu :

Tabel 4. 11 Uji Validitas

No	Indikator	r_{hitung}	r_{tabel}	Validitas
	Ergonomi Fisik			
3	Keselamatan alat kerja, mesin, dan instalasi listrik	0,700	0,361	Valid
4	Ergonomi kerja dan kesesuaian antropometri	0,6704	0,361	Valid
5	Tata letak tempat kerja, alat kerja, dan *housekeeping*	0,715	0,361	Valid
9	Pencegahan penyakit akibat kerja	0,653	0,361	Valid
10	Penggunaan alat pelindung diri (APD)	0,698	0,361	Valid
	Ergonomi Kognitif			
1	Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko Kerja	0,845	0,361	Valid
13	Perilaku kerja aman dan sehat	0,867	0,361	Valid
	Ergonomi Organisasi			

No	Indikator	r_{hitung}	r_{tabel}	Validitas
2	Pengendalian Risiko dan Pencegahan Kecelakaan Kerja	0,605	0,361	Valid
11	Kesiapsiagaan darurat dan proteksi kebakaran	0,518	0,361	Valid
12	Edukasi dan pelatihan keselamatan dan Kesehatan kerja	0,712	0,361	Valid
14	Manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja	0,779	0,361	Valid
15	Hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengusaha dan pekerja	0,682	0,361	Valid
	Ergonomi Lingkungan			
6	Lingkungan kerja fisik (pencahayaan, suhu, ventilasi, kebisingan, getaran)	0,725	0,361	Valid
7	Sanitasi, *hygiene*, dan Kesehatan tempat kerja	0,855	0,361	Valid
8	Pengelolaan limbah dan perlindungan lingkungan kerja	0,832	0,361	Valid

Hasil pada Tabel 4.11 menunjukkan bahwa seluruh nilai r_{hitung} dinyatakan valid. Hal ini karena suatu instrumen dikatakan valid apabila nilai r_{hitung}lebih besar atau sama dengan r_{tabel}. Pada pengujian ini, nilai r_{tabel} ditentukan berdasarkan tingkat signifikansi sebesar 5%.

4.4.2 Uji Reliabilitas

Pengujian reliabilitas dilakukan setelah uji validitas, yaitu dengan menggunakan butir pertanyaan yang telah dinyatakan valid pada pengujian sebelumnya. Uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen dalam menghasilkan data yang stabil apabila digunakan pada waktu dan kondisi yang berbeda. Dengan kata lain, pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen penelitian dapat dipercaya karena memberikan hasil yang tetap dan tidak berubah secara signifikan. Adapun penentuan reliabel atau tidaknya suatu instrumen dilakukan berdasarkan kriteria sebagai berikut:

- H_0 : Jika nilai uji < 0,60, maka instrument penelitian tidak reliabel.
- H_1 : Jika nilai uji > 0,60, maka instrument penelitian reliabel.

Berikut merupakan hasil uji statistik reliabilitas yang diambil dari 30 responden.

Tabel 4. 12 Uji Reliabilitas

Faktor Ergonomi	***Cronbach's Alpha***
Ergonomi Fisik	0,697
Ergonomi Organisasi	0,671
Ergonomi Lingkungan	0,607
Faktor Ergonomi	***Spearman's Rank Correlation***
Ergonomi Kognitif	0,637

Berdasarkan hasil uji reliabilitas pada Tabel 4.12 yang diberikan oleh 30 responden, diketahui bahwa hasil uji statistik reliabilitas menunjukkan nilai *Cronbach's Alpha* pada faktor Ergonomi Fisik sebesar 0,697, Ergonomi Organisasi sebesar 0,671, dan Ergonomi Lingkungan sebesar 0,607. Selain itu, pada faktor Ergonomi Kognitif yang diuji menggunakan *Spearman's Rank Correlation* diperoleh nilai sebesar 0,637. Seluruh nilai koefisien reliabilitas tersebut > dari 0,60, sehingga sesuai dengan kriteria pengujian maka H_1 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian dinyatakan reliabel dan layak digunakan karena telah menunjukkan konsistensi yang baik.

4.5 Uji Analisis Faktor

Analisis faktor merupakan salah satu teknik statistik yang digunakan untuk menyederhanakan atau merangkum data dari sejumlah variabel menjadi jumlah variabel yang lebih sedikit. Misalnya, dari 15 variabel awal dapat direduksi menjadi 4 atau 5 variabel baru yang disebut faktor, tanpa menghilangkan sebagian besar informasi yang terkandung dalam variabel-variabel asli tersebut (Himayati et al., 2020). Untuk menguji kelayakan data dalam analisis faktor, digunakan uji *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) dan *Bartlett's Test*. Hipotesis yang digunakan dalam uji *Bartlett's Test* adalah sebagai berikut:

- H_0 : Matriks korelasi merupakan matriks identitas (tidak terdapat korelasi antar variabel), sehingga tidak layak dilakukan analisis faktor.
- H_1 : Matriks korelasi bukan matriks identitas (terdapat korelasi antar variabel), sehingga layak dilakukan analisis faktor.

Adapun kriteria pengambilan keputusan dalam uji *Bartlett's Test* adalah sebagai berikut:

- Jika nilai signifikansi (Sig.) < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.
- Jika nilai signifikansi (Sig.) > 0,05, maka H_0 gagal ditolak.

Setelah data dinyatakan layak, analisis faktor dilakukan secara bertahap. Tahap awal adalah pengujian kelayakan masing-masing variabel menggunakan matriks *Anti-Image*. Selanjutnya dilakukan ekstraksi faktor untuk menentukan jumlah faktor berdasarkan nilai *eigenvalue*. Kemudian dianalisis nilai communalities untuk melihat kontribusi variabel terhadap faktor. Tahap terakhir adalah rotasi faktor untuk memperjelas struktur faktor sehingga lebih mudah diinterpretasikan.

Selanjutnya, nilai *Measure of Sampling Adequacy* (MSA) digunakan untuk mengetahui kelayakan masing-masing variabel. Variabel dengan nilai MSA > 0,5 dinyatakan layak untuk dianalisis lebih lanjut. Penentuan jumlah faktor dilakukan berdasarkan nilai *eigenvalue,* di mana faktor dengan nilai *eigenvalue* > 1 dipertahankan dalam model. Faktor dengan nilai *eigenvalue* > 1 dipertahankan dalam model.

Nilai *communalities* menunjukkan besarnya kontribusi masing-masing variabel terhadap faktor yang terbentuk. Nilai yang lebih besar menunjukkan bahwa variabel mampu menjelaskan faktor dengan baik. Selanjutnya, *Rotated Component Matrix* digunakan untuk memperjelas pengelompokan variabel ke dalam masing-masing faktor, di mana variabel dengan nilai *factor loading* > 0,5 dianggap memiliki hubungan yang kuat dengan faktor.

4.5.1 Faktor Ergonomi Fisik

Data dari faktor ergonomi fisik terdiri dari 5 faktor yaitu keselamatan alat kerja, mesin, dan instalasi listrik (3), ergonomi kerja dan kesesuaian antropometri (4), tata letak tempat kerja, alat kerja, dan *housekeeping* (5), pencegahan penyakit akibat kerja (9), serta penggunaan alat pelindung diri (APD) (10). Berikut merupakan hasil uji yang dilakukan pada software *IBM SPSS Statistic 25 for windows* dari responden UMKM Produksi Makanan Kabupaten Sleman.

a. *KMO and Bartlett's test* Faktor Ergonomi Fisik

KMO dan *Bartlett's Test* digunakan untuk menilai kelayakan variabel sebelum dilakukan analisis faktor. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah data yang dimiliki memenuhi syarat untuk diproses lebih lanjut menggunakan teknik analisis faktor. Penilaiannya dilakukan dengan melihat nilai KMO MSA (*Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*) yang tercantum pada tabel berikut.

Tabel 4. 13 *KMO and Bartlett's test* Ergonomi Fisik

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,653
Bartlett's Test of Sphericity	*Approx. Chi-Square*	31,329
	df	10
	Sig.	,001

Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 4.13, diperoleh nilai KMO (MSA) sebesar 0,653 yang lebih besar dari 0,50 (KMO > 0,50), sehingga data dinyatakan layak dan dapat dianalisis lebih lanjut menggunakan analisis faktor. Selain itu, nilai signifikansi (Sig.) *Bartlett's Test* sebesar 0,001 lebih kecil dari 0,05 (Sig. < 0,05), sehingga H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa variabel memiliki korelasi yang memadai dan memenuhi syarat untuk dilakukan analisis faktor lebih lanjut.

b. *Anti-Image Matrices* Faktor Ergonomi Fisik

Anti-image Matrices digunakan untuk mengidentifikasi dan menentukan variabel yang memenuhi syarat untuk dimasukkan dalam analisis faktor. Penilaiannya dilakukan dengan melihat bagian *Anti-image Correlation*, di mana pada tabel tersebut terdapat kode huruf (a) yang menunjukkan nilai *Measure of Sampling Adequacy* (MSA). Nilai MSA ini digunakan untuk menilai apakah setiap variabel layak dianalisis lebih lanjut dalam model faktor.

Tabel 4. 14 *Anti-Image Matrices* Ergonomi Fisik

		Keamanan Instalasi	Ergonomi Kerja	Tata Letak Kerja	Pencegahan Penyakit	Penggunaan APD
Anti-image Covariance	Keamanan Instalasi	,596	-,289	-,070	-,154	-,061
	Ergonomi Kerja	-,289	,632	-,150	-,089	,121
	Tata Letak Kerja	-,070	-,150	,639	,039	-,311
	Pencegahan Penyakit	-,154	-,089	,039	,761	-,196
	Penggunaan APD	-,061	,121	-,311	-,196	,648
Anti-image Correlation	Keamanan Instalasi	,698[a]	-,471	-,113	-,229	-,098
	Ergonomi Kerja	-,471	,620[a]	-,236	-,128	,189
	Tata Letak Kerja	-,113	-,236	,653[a]	,056	-,483

Pencegahan Penyakit	-,229	-,128	,056	,742[a]	-,280
Penggunaan APD	-,098	,189	-,483	-,280	,575[a]

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Berdasarkan hasil *Anti-Image Matrices*, seluruh variabel memiliki nilai *Measure of Sampling Adequacy* (MSA) di atas 0,50, yaitu Keamanan Instalasi sebesar 0,698, Ergonomi Kerja sebesar 0,620, Tata Letak Kerja sebesar 0,653, Pencegahan Penyakit sebesar 0,742, dan Penggunaan APD sebesar 0,575. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh variabel memenuhi kriteria kelayakan untuk dianalisis lebih lanjut dalam analisis faktor, sehingga tidak terdapat variabel yang perlu dieliminasi dan pengujian ulang tidak diperlukan.

c. *Communalities* Faktor Ergonomi Fisik

Communalities menunjukkan sejauh mana masing-masing variabel mampu menjelaskan faktor yang terbentuk dalam analisis faktor. Nilai yang diperhatikan adalah pada kolom *Extraction*, di mana suatu variabel dinyatakan mampu merepresentasikan faktor apabila memiliki nilai *Extraction* lebih besar dari 0,50. Hasil lengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 15 *Communalities* Ergonomi Fisik

	Initial	*Extraction*
Keamanan Instalasi	1,000	,737
Ergonomi Kerja	1,000	,784
Tata Letak Kerja	1,000	,640
Pencegahan Penyakit	1,000	,424
Penggunaan APD	1,000	,841

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Berdasarkan Tabel 4.15, diketahui nilai *Extraction* pada variabel Keamanan Instalasi sebesar 0,737, Ergonomi Kerja sebesar 0,784, Tata Letak Kerja sebesar 0,640, Pencegahan Penyakit sebesar 0,424, dan Penggunaan APD sebesar 0,841. Sebagian besar variabel memiliki nilai *Extraction* lebih besar dari 0,50 sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel tersebut mampu menjelaskan faktor yang terbentuk. Namun, variabel Pencegahan Penyakit memiliki nilai *Extraction* sebesar 0,424

(<0,50), sehingga kontribusinya dalam menjelaskan faktor tergolong lebih rendah dibandingkan variabel lainnya.

d. *Total Variance Explained* Faktor Ergonomi Fisik

Tabel *Total Variance Explained* digunakan untuk menampilkan besarnya variasi yang dapat dijelaskan oleh setiap komponen dalam analisis faktor. Pada penelitian ini terdapat 5 variabel, sehingga menghasilkan 5 komponen yang dianalisis. Tabel ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu *Initial Eigenvalues* dan *Extraction Sums of Squared Loadings*. Bagian *Initial Eigenvalues* menunjukkan jumlah faktor yang terbentuk berdasarkan nilai *eigenvalue*, sedangkan *Extraction Sums of Squared Loadings* menunjukkan besarnya variasi yang mampu dijelaskan oleh faktor-faktor yang terbentuk. Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 16 Total *Variance Explained* Ergonomi Fisik

Component	*Initial Eigenvalues*			*Extraction Sums of Squared Loadings*			*Rotation Sums of Squared Loadings*		
	Total	*% of Variance*	*Cumulative %*	*Total*	*% of Variance*	*Cumulative %*	*Total*	*% of Variance*	*Cumulative %*
1	2,393	47,870	47,870	2,393	47,870	47,870	1,771	35,417	35,417
2	1,033	20,661	68,531	1,033	20,661	68,531	1,656	33,114	68,531
3	,764	15,279	83,810						
4	,444	8,872	92,683						
5	,366	7,317	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Berdasarkan Tabel 4.16 *Total Variance Explained* pada dimensi Ergonomi Fisik, terlihat bahwa terdapat dua faktor yang terbentuk. Hal ini dikarenakan nilai *eigenvalue* pada komponen pertama sebesar 2,393 dan komponen kedua sebesar 1,033, di mana keduanya masih lebih besar dari 1. Namun, pada komponen ketiga nilai *eigenvalue* sudah berada di bawah 1, yaitu sebesar 0,764, sehingga proses ekstraksi faktor dihentikan sampai komponen kedua. Dua faktor yang terbentuk tersebut mampu menjelaskan total variasi sebesar 68,531%, dengan kontribusi faktor pertama sebesar 47,870% dan faktor kedua sebesar 20,661%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa dimensi ergonomi fisik dapat direduksi menjadi dua faktor utama yang mampu menjelaskan sebagian besar varians data.

e. *Component Matrix* Faktor Ergonomi Fisik

Component Matrix menunjukkan besarnya hubungan atau korelasi antara setiap variabel yang dianalisis dengan faktor yang terbentuk dalam analisis faktor. Nilai pada tabel ini menggambarkan seberapa kuat masing-masing variabel memuat suatu faktor. Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 17 *Component Matrix* Ergonomi Fisik

	Component	
	1	2
Keamanan Instalasi	,771	
Ergonomi Kerja	,677	-,571
Tata Letak Kerja	,715	
Pencegahan Penyakit	,651	
Penggunaan APD	,637	,660

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 2 Components extracted.

Berdasarkan tabel 4.17 di atas diketahui bahwa dua faktor merupakan jumlah faktor yang paling optimal. Tabel tersebut menunjukkan distribusi variabel ke dalam dua faktor yang terbentuk. Angka-angka yang tercantum pada tabel merupakan nilai *factor loadings*, yaitu besarnya korelasi antara masing-masing variabel dengan Faktor 1 dan Faktor 2. Proses penentuan variabel ke dalam faktor tertentu dilakukan dengan membandingkan nilai korelasi pada setiap baris. Variabel akan dimasukkan ke dalam faktor yang memiliki nilai *factor loading* paling besar karena menunjukkan hubungan yang lebih kuat dengan faktor tersebut, dimana Keamanan Instalasi (0,771), Ergonomi Kerja (0,677), Tata Letak Kerja (0,715), dan Pencegahan Penyakit (0,651) lebih dominan pada Faktor 1, sedangkan Penggunaan APD lebih dominan pada Faktor 2 karena memiliki nilai *loading* lebih besar (0,660) dibandingkan Faktor 1 (0,637).

f. *Rotated Component Matrix* Faktor Ergonomi Fisik

Rotated Component Matrix digunakan untuk memastikan suatu variabel termasuk ke dalam kelompok faktor tertentu, dengan cara melihat nilai korelasi (*factor loading*) terbesar antara variabel tersebut dengan komponen (*factor*/*Component*) yang terbentuk. Penentuan pengelompokan variabel dilakukan berdasarkan nilai korelasi tertinggi yang menunjukkan hubungan paling kuat. Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 18 *Rotated Component Matrix* Ergonomi Fisik

	Component	
	1	2
Keamanan Instalasi	,823	
Ergonomi Kerja	,885	
Tata Letak Kerja		,748
Pencegahan Penyakit		
Penggunaan APD		,917

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 3 iterations.

Berdasarkan pada Tabel 4.18 terlihat bahwa nilai *factor loadings* yang kecil semakin diperkecil, sedangkan nilai *factor loadings* yang besar semakin diperbesar setelah dilakukan rotasi dengan metode Varimax. Hal ini bertujuan untuk memperjelas pengelompokan variabel pada masing-masing komponen, sehingga variabel Keamanan Instalasi (0,823) dan Ergonomi Kerja (0,885) lebih dominan pada Komponen 1, sedangkan Tata Letak Kerja (0,748) dan Penggunaan APD (0,917) lebih dominan pada Komponen 2. Rotasi ini menghasilkan struktur faktor yang lebih jelas, dimana proses rotasi telah konvergen dalam 3 iterasi.

g. *Component Transformation Matrix* Faktor Ergonomi Fisik

Component Transformation Matrix menunjukkan bahwa nilai korelasi antar komponen yang terbentuk berada > 0,5, sehingga dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor tersebut layak dan memadai untuk merangkum variabel-variabel yang dianalisis. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 19 *Component Transformation Matrix* Ergonomi Fisik

Component	1	2
1	,736	,677
2	-,677	,736

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Pada Tabel 4.19 *Component Transformation Matrix* Ergonomi Fisik terlihat bahwa nilai korelasi pada *Component* 1 sebesar 0,736 > 0,5 dan pada *Component* 2 juga sebesar 0,736 > 0,5. Karena seluruh nilai korelasi komponen > 0,5, maka dapat dinyatakan bahwa kedua faktor yang terbentuk sudah memadai dan layak digunakan untuk merangkum variabel-variabel yang dianalisis.

4.5.2 Faktor Ergonomi Kognitif

Data dari faktor ergonomi kognitif dalam penelitian ini terdiri dari 2 indikator, yaitu identifikasi bahaya dan penilaian resiko kerja (1) serta perilaku kerja aman dan sehat (13). Ergonomi kognitif dalam konteks UMKM makanan menekankan pada keterkaitan antara proses mental pekerja dengan aktivitas kerjanya, khususnya dalam mengenali, memahami, dan merespons potensi bahaya seperti panas, penggunaan pisau, lantai licin, serta peralatan dapur yang berisiko terhadap keselamatan kerja. Berikut merupakan hasil uji yang dilakukan menggunakan *software IBM SPSS Statistics 25 for Windows* berdasarkan data responden UMKM Produksi Makanan Kabupaten Sleman.

a. *KMO and Bartlett's test* Faktor Ergonomi Kognitif

KMO and Bartlett's Test digunakan untuk menilai kelayakan variabel dalam analisis, yaitu untuk menentukan apakah variabel-variabel tersebut dapat dilanjutkan ke tahap analisis faktor atau tidak. Penilaiannya dilakukan dengan melihat nilai KMO MSA (*Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*) yang tercantum pada tabel berikut.

Tabel 4. 20 *KMO and Bartlett's test* Ergonomi Kognitif

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,500
Bartlett's Test of Sphericity	*Approx. Chi-Square*	6,808
	df	1
	Sig.	,009

Berdasarkan hasil pengolahan data pada tabel 4.20 *KMO and Bartlett's Test* terlihat bahwa nilai KMO MSA sebesar 0,500 yang berarti memenuhi syarat minimum karena nilainya > 0,5, sehingga variabel masih dapat dianalisis lebih lanjut menggunakan analisis faktor. Selain itu, nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,009 lebih kecil dari 0,05 (Sig < 0,05), maka H0 ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan

bahwa variabel yang digunakan sudah memadai dan layak untuk dilakukan analisis faktor lebih lanjut.

b. *Anti-Image Matrices* Faktor Ergonomi Kognitif

Anti-image Matrices digunakan untuk mengetahui serta menentukan variabel-variabel yang layak digunakan dalam analisis faktor. Penilaian dapat dilihat pada bagian *Anti-image Correlation*, dimana pada tabel tersebut terdapat kode huruf (a) yang menunjukkan nilai *Measure of Sampling Adequacy* (MSA) untuk masing-masing variabel.

Tabel 4. 21 *Anti-Image Matrices* Ergonomi Kognitif

		Penilaian Resiko Kerja	Perilaku kerja
Anti-image Covariance	Penilaian Resiko Kerja	,781	-,366
	Perilaku kerja	-,366	,781
Anti-image Correlation	Penilaian Resiko Kerja	,500[a]	-,468
	Perilaku kerja	-,468	,500[a]

a. *Measures of Sampling Adequacy*(MSA)

Berdasarkan hasil pengolahan data pada tabel *Anti-image Matrices* terlihat bahwa nilai MSA untuk masing-masing variabel, yaitu Penilaian Resiko Kerja dan Perilaku Kerja, sebesar 0,500. Nilai tersebut memenuhi syarat karena > 0,5, sehingga kedua variabel dinyatakan layak dan dapat dianalisis lebih lanjut dalam analisis faktor. Dengan demikian, tidak ada variabel yang harus dikeluarkan dan pengujian ulang tidak perlu dilakukan.

c. *Communalities* Faktor Ergonomi Kognitif

Communalities digunakan untuk menunjukkan seberapa besar variabel yang diteliti mampu menjelaskan faktor yang terbentuk. Suatu variabel dinyatakan mampu menjelaskan faktor apabila nilai *Extraction* lebih besar dari 0,50. Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 22 *Communalities* Ergonomi Kognitif

	Initial	*Extraction*
Penilaian Resiko Kerja	1,000	,734
Perilaku kerja	1,000	,734

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa nilai *Extraction* pada variabel Penilaian Resiko Kerja dan Perilaku Kerja masing-masing sebesar 0,734, yang berarti nilainya telah melebihi 0,50. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kedua variabel tersebut dapat menjelaskan faktor yang terbentuk dan memenuhi kriteria untuk digunakan dalam analisis selanjutnya.

d. *Total Variance Explained* Faktor Ergonomi Kognitif

Total Variance Explained menggambarkan besarnya kontribusi masing-masing variabel yang dianalisis dalam membentuk faktor. Dalam penelitian ini terdapat 2 variabel, sehingga terdapat 2 komponen yang dianalisis. Terdapat dua bagian utama dalam tabel ini, yaitu *Initial Eigenvalues* dan *Extraction Sums of Squared Loadings*. Bagian *Initial Eigenvalues* menunjukkan jumlah faktor yang terbentuk berdasarkan nilai *eigenvalue*, sedangkan bagian *Extraction Sums of Squared Loadings* menjelaskan besarnya variasi yang mampu diterangkan oleh faktor-faktor yang terbentuk tersebut. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 23 *Total Variance Explained* Ergonomi Kognitif

Component	*Initial Eigenvalues*			*Extraction Sums of Squared Loadings*		
	Total	*% of Variance*	*Cumulative %*	*Total*	*% of Variance*	*Cumulative %*
1	1,468	73,415	73,415	1,468	73,415	73,415
2	,532	26,585	100,000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Pada tabel *Total Variance Explained* terlihat bahwa hanya satu faktor yang terbentuk, karena pada *Component* 1 nilai *eigenvalue* sebesar 1,468 (lebih besar dari 1) sehingga memenuhi syarat sebagai faktor. Sedangkan pada *Component* 2 nilai eigenvalue sebesar 0,532 yang sudah berada di bawah 1, sehingga tidak memenuhi kriteria pembentukan faktor. Oleh karena itu, proses *factoring* berhenti pada satu faktor saja, dimana faktor tersebut mampu menjelaskan variasi sebesar 73,415% dari total varians.

e. *Component Matrix* Faktor Ergonomi Kognitif

Component Matrix menunjukkan besarnya nilai korelasi antara masing-masing variabel dengan faktor yang terbentuk. Hasil hubungan korelasi tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 24 *Component Matrix* Ergonomi Kognitif

	Component
	1
Penilaian Resiko Kerja	,857
Perilaku kerja	,857

Extraction Method: Principal Component Analysis.
a. 1 Components extracted.

Pada tabel di atas diketahui bahwa satu faktor merupakan jumlah yang paling optimal, sehingga tabel tersebut menunjukkan distribusi variabel Penilaian Resiko Kerja dan Perilaku Kerja ke dalam satu faktor yang terbentuk. Angka-angka yang tercantum pada tabel merupakan nilai *factor loadings*, yang menunjukkan besarnya korelasi antara masing-masing variabel dengan faktor tersebut. Nilai *loading* sebesar 0,857 pada kedua variabel mengindikasikan adanya hubungan yang kuat terhadap faktor yang terbentuk.

4.5.3 Faktor Ergonomi Organisasi

Data dari faktor ergonomi organisasi terdiri dari 5 indikator yaitu pengendalian risiko dan pencegahan kecelakaan kerja (2), kesiapsiagaan darurat dan proteksi kebakaran (11), edukasi dan pelatihan keselamatan serta kesehatan kerja (12), manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja (14), serta pemahaman hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengusaha dan pekerja terkait K3 (15). Ergonomi organisasi dalam UMKM makanan berfokus pada pengelolaan keselamatan kerja melalui kebijakan serta prosedur kerja yang jelas dan terstruktur. Berikut merupakan hasil uji yang dilakukan menggunakan *software IBM SPSS Statistics 25 for Windows* berdasarkan data responden UMKM Produksi Makanan Kabupaten Sleman.

a. *KMO and Bartlett's test* Faktor Ergonomi Organisasi

KMO and Bartlett's Test digunakan untuk menilai apakah variabel yang diteliti memenuhi syarat untuk dianalisis lebih lanjut dengan teknik analisis faktor.

Pengujiannya dilakukan dengan melihat nilai KMO MSA (*Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*) yang tercantum pada tabel berikut.

Tabel 4. 25 *KMO and Bartlett's test* Ergonomi Organisasi

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,611
Bartlett's Test of Sphericity	*Approx. Chi-Square*	28,575
	df	10
	Sig.	,001

Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 4.25 terlihat bahwa nilai KMO MSA sebesar 0,611 lebih besar dari 0,5 (MSA > 0,5), sehingga variabel masih dapat diprediksi dan layak untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan analisis faktor. Selain itu, nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,001 lebih kecil dari 0,05 (Sig < 0,05), maka H0 ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa variabel-variabel yang digunakan telah memadai dan memenuhi syarat untuk dilakukan analisis faktor lebih lanjut.

b. *Anti-Image Matrices* Faktor Ergonomi Organisasi

Anti-image Matrices digunakan untuk mengidentifikasi dan menentukan variabel-variabel yang memenuhi kriteria untuk digunakan dalam analisis faktor. Penilaiannya dapat dilihat pada bagian *Anti-image Correlation*, dimana pada tabel tersebut terdapat tanda huruf (a) yang menunjukkan nilai *Measure of Sampling Adequacy* (MSA) pada masing-masing variabel.

Tabel 4. 26 *Anti-Image Matrices* Ergonomi Organisasi

		Pengendalian Risiko	Kesiapsiagaan darurat	Edukasi dan pelatihan K3	Manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja	Hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengusaha dan pekerja
Anti-image Covariance	Pengendalian Risiko	,701	-,053	-,312	-,127	,130
	Kesiapsiagaan darurat	-,053	,872	,102	-,176	-,076
	Edukasi dan pelatihan	-,312	,102	,612	-,050	-,204
	Manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja	-,127	-,176	-,050	,596	-,276

	Hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengusaha dan pekerja	,130	-,076	-,204	-,276	,608
Anti-image Correlation	Pengendalian Risiko	,544[a]	-,067	-,477	-,196	,199
	Kesiapsiagaan darurat	-,067	,643[a]	,139	-,245	-,104
	Edukasi dan pelatihan	-,477	,139	,604[a]	-,082	-,334
	Manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja	-,196	-,245	-,082	,670[a]	-,459
	Hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengusaha dan pekerja	,199	-,104	-,334	-,459	,597[a]

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 4.26 terlihat bahwa nilai MSA pada masing-masing variabel, yaitu Pengendalian Risiko (0,544), Kesiapsiagaan Darurat (0,643), Edukasi dan Pelatihan K3 (0,604), Manajemen K3, SOP, dan Dokumentasi Kerja (0,670), serta Hak, Kewajiban, dan Tanggung Jawab Pengusaha dan Pekerja (0,597) seluruhnya berada di atas 0,5. Dengan demikian, semua variabel dinyatakan layak dan dapat dianalisis lebih lanjut dalam analisis faktor. Oleh karena itu, tidak ada variabel yang perlu dikeluarkan sehingga pengujian ulang tidak diperlukan.

c. *Communalities* Faktor Ergonomi Organisasi

Communalities menunjukkan sejauh mana variabel yang diteliti mampu menjelaskan faktor yang terbentuk. Suatu variabel dinyatakan dapat menjelaskan faktor apabila memiliki nilai *Extraction* lebih dari 0,50. Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 27 *Communalities* Ergonomi Organisasi

	Initial	*Extraction*
Pengendalian Risiko	1,000	,659
Kesiapsiagaan darurat	1,000	,621
Edukasi dan pelatihan	1,000	,759
Manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja	1,000	,702
Hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengusaha dan pekerja	1,000	,616

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa nilai *Extraction* pada variabel Pengendalian Risiko sebesar 0,659, Kesiapsiagaan Darurat sebesar 0,621, Edukasi dan Pelatihan sebesar 0,759, Manajemen K3, SOP, dan Dokumentasi Kerja sebesar 0,702, serta Hak, Kewajiban, dan Tanggung Jawab Pengusaha dan Pekerja sebesar 0,616. Seluruh nilai *Extraction* tersebut lebih besar dari 0,50, sehingga dapat disimpulkan bahwa semua variabel mampu menjelaskan faktor yang terbentuk dan layak digunakan dalam analisis faktor.

d. *Total Variance Explained* Faktor Ergonomi Organisasi

Total Variance Explained menunjukkan besarnya kontribusi variabel-variabel yang dianalisis dalam membentuk faktor. Pada penelitian ini terdapat 5 variabel, sehingga terdapat 5 komponen yang dianalisis. Tabel ini memuat dua bagian utama, yaitu *Initial Eigenvalues* dan *Extraction Sums of Squared Loadings*. Bagian *Initial Eigenvalues* digunakan untuk melihat jumlah faktor yang terbentuk berdasarkan nilai *eigenvalue*, sedangkan *Extraction Sums of Squared Loadings* menunjukkan besarnya variasi yang dapat dijelaskan oleh faktor-faktor yang terbentuk. Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 28 *Total Variance Explained* Ergonomi Organisasi

Component	*Initial Eigenvalues*			*Extraction Sums of Squared Loadings*			*Rotation Sums of Squared Loadings*		
	Total	*% of Variance*	*Cumulative %*	*Total*	*% of Variance*	*Cumulative %*	*Total*	*% of Variance*	*Cumulative %*
1	2,244	44,877	44,877	2,244	44,877	44,877	1,689	33,784	33,784
2	1,114	22,278	67,155	1,114	22,278	67,155	1,669	33,372	67,155
3	,812	16,249	83,404						
4	,483	9,657	93,061						
5	,347	6,939	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Pada tabel *Total Variance Explained* di atas terlihat bahwa terdapat dua faktor yang terbentuk, karena pada *Component* 1 nilai *eigenvalue* sebesar 2,244 dan pada *Component* 2 sebesar 1,114, dimana keduanya lebih besar dari 1 sehingga memenuhi kriteria pembentukan faktor. Namun pada *Component* 3 nilai eigenvalue sebesar 0,812 yang sudah berada di bawah 1, sehingga tidak memenuhi syarat untuk

membentuk faktor baru. Oleh karena itu, proses *factoring* dihentikan pada dua faktor saja. Kedua faktor tersebut secara kumulatif mampu menjelaskan variasi sebesar 67,155% dari total varians.

e. *Component Matrix* Faktor Ergonomi Organisasi

Component Matrix menggambarkan besarnya hubungan atau korelasi antara setiap variabel dengan faktor yang terbentuk. Nilai korelasi tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 29 *Component Matrix* Ergonomi Organisasi

	Component	
	1	2
Pengendalian Risiko	,597	-,550
Kesiapsiagaan darurat		,672
Edukasi dan pelatihan	,731	
Manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja	,799	
Hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengusaha dan pekerja	,739	

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. *2 Components extracted.*

Pada tabel di atas diketahui bahwa dua faktor merupakan jumlah yang paling optimal, sehingga tabel tersebut menunjukkan distribusi lima variabel ke dalam dua faktor yang terbentuk. Angka-angka yang tercantum merupakan nilai *factor loadings*, yaitu besarnya korelasi antara masing-masing variabel dengan Faktor 1 dan Faktor 2. Penentuan variabel ke dalam faktor tertentu dilakukan dengan membandingkan nilai korelasi pada setiap baris. Berdasarkan nilai tersebut, Edukasi dan Pelatihan (0,731), Manajemen K3, SOP, dan Dokumentasi Kerja (0,799), serta Hak, Kewajiban, dan Tanggung Jawab Pengusaha dan Pekerja (0,739) lebih dominan pada Faktor 1, sedangkan Kesiapsiagaan Darurat (0,672) lebih dominan pada Faktor 2. Sementara itu, Pengendalian Risiko memiliki nilai loading pada kedua faktor, namun lebih besar pada Faktor 1 (0,597) dibandingkan Faktor 2 (-0,550), sehingga cenderung dikelompokkan ke dalam Faktor 1.

f. *Rotated Component Matrix* Faktor Ergonomi Organisasi

Rotated Component Matrix digunakan untuk memastikan pengelompokan variabel ke dalam faktor yang terbentuk dengan cara melihat nilai korelasi terbesar antara masing-masing variabel dan komponen. Variabel akan dimasukkan ke faktor yang memiliki nilai korelasi paling tinggi. Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 30 *Rotated Component Matrix* Ergonomi Organisasi

	Component	
	1	2
Pengendalian Risiko		,811
Kesiapsiagaan darurat	,765	
Edukasi dan pelatihan		,850
Manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja	,748	
Hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengusaha dan pekerja	,713	

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
a. Rotation converged in 3 iterations.

Berdasarkan Tabel 4.30 terlihat bahwa setelah dilakukan rotasi dengan metode *Varimax*, nilai *factor loadings* yang kecil menjadi semakin diperkecil dan nilai yang besar semakin diperjelas atau diperbesar. Hal ini bertujuan untuk mempertegas pengelompokan variabel pada masing-masing faktor. Dari tabel tersebut terlihat bahwa Pengendalian Risiko (0,811) dan Edukasi serta Pelatihan (0,850) lebih dominan pada Faktor 2, sedangkan Kesiapsiagaan Darurat (0,765), Manajemen K3, SOP, dan Dokumentasi Kerja (0,748), serta Hak, Kewajiban, dan Tanggung Jawab Pengusaha dan Pekerja (0,713) lebih dominan pada Faktor 1.

g. *Component Transformation Matrix* Faktor Ergonomi Organisasi

Component Transformation Matrix menunjukkan bahwa nilai korelasi pada setiap komponen > 0,5, sehingga faktor-faktor yang terbentuk dapat dinyatakan layak dan mampu merangkum variabel yang dianalisis. Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 31 *Component Transformation Matrix* Ergonomi Organisasi

Component	1	2
1	,714	,701

2	,701	-,714

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Pada Tabel 4.31 terlihat bahwa nilai korelasi pada *Component* 1 sebesar 0,714 > 0,5 dan pada *Component* 2 sebesar 0,714 > 0,5. Karena nilai korelasi pada kedua komponen tersebut lebih besar dari 0,5, maka dapat disimpulkan bahwa kedua faktor yang terbentuk layak dan memadai untuk merangkum variabel-variabel yang dianalisis.

4.5.4 Faktor Ergonomi Lingkungan

Data dari faktor ergonomi lingkungan terdiri dari 3 indikator yaitu kondisi lingkungan kerja fisik seperti pencahayaan, suhu, ventilasi, kebisingan, dan getaran (6), sanitasi, higiene, serta kesehatan tempat kerja (7), serta pengelolaan limbah dan perlindungan lingkungan kerja (8). Ergonomi lingkungan dalam UMKM makanan berkaitan dengan kondisi lingkungan kerja yang memengaruhi kenyamanan, kesehatan, dan keselamatan pekerja selama melakukan aktivitas produksi maupun penyajian makanan. Penerapan ergonomi lingkungan yang baik bertujuan untuk menciptakan tempat kerja yang bersih, sehat, aman, serta mampu mendukung produktivitas kerja. Berikut merupakan hasil uji yang dilakukan menggunakan *software IBM SPSS Statistics 25 for Windows* berdasarkan data responden UMKM Produksi Makanan Kabupaten Sleman.

a. *KMO and Bartlett's test* Faktor Ergonomi Lingkungan

KMO and Bartlett's Test digunakan untuk menilai apakah variabel yang diteliti memenuhi syarat untuk dianalisis lebih lanjut dengan metode analisis faktor. Penilaiannya dilakukan dengan melihat nilai KMO MSA (*Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*) yang tercantum pada tabel berikut.

Tabel 4. 32 *KMO and Bartlett's test* Ergonomi Lingkungan

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,623
Bartlett's Test of Sphericity	*Approx. Chi-Square*	20,355
	df	3
	Sig.	,000

Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 4.32 terlihat bahwa nilai KMO MSA sebesar 0,623 lebih besar dari 0,5 (MSA > 0,5), sehingga variabel masih dapat

diprediksi dan layak untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan analisis faktor. Selain itu, nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05 (Sig < 0,05), maka H0 ditolak. Dengan demikian, variabel yang digunakan telah memadai dan memenuhi syarat untuk dilakukan analisis lebih lanjut.

b. *Anti-Image Matrices* Faktor Ergonomi Lingkungan

Anti-image Matrices digunakan untuk mengidentifikasi serta menentukan variabel-variabel yang memenuhi kriteria untuk digunakan dalam analisis faktor. Penilaiannya dapat dilihat pada bagian *Anti-image Correlation*, dimana pada tabel tersebut terdapat kode huruf (a) yang menunjukkan nilai *Measure of Sampling Adequacy* (MSA) pada masing-masing variabel.

Tabel 4. 33 *Anti-Image Matrices* Ergonomi Lingkungan

		Lingkungan kerja fisik	Sanitasi, *hygiene*, dan kesehatan tempat kerja	Pengelolaan limbah
Anti-image Covariance	Lingkungan kerja fisik	,816	-,176	-,078
	Sanitasi, *hygiene*, dan kesehatan tempat kerja	-,176	,538	-,328
	Pengelolaan limbah	-,078	-,328	,572
Anti-image Correlation	Lingkungan kerja fisik	,779[a]	-,266	-,115
	Sanitasi, *hygiene*, dan kesehatan tempat kerja	-,266	,586[a]	-,591
	Pengelolaan limbah	-,115	-,591	,600[a]

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 4.33 terlihat bahwa nilai MSA pada masing-masing variabel, yaitu Lingkungan Kerja Fisik (0,779), Sanitasi, *Hygiene*, dan Kesehatan Tempat Kerja (0,586), serta Pengelolaan Limbah (0,600) seluruhnya berada di atas 0,5. Dengan demikian, ketiga variabel tersebut dinyatakan layak dan dapat dianalisis lebih lanjut dalam analisis faktor. Oleh karena itu, tidak ada variabel yang perlu dikeluarkan sehingga pengujian ulang tidak diperlukan.

c. *Communalities* Faktor Ergonomi Lingkungan

Communalities menunjukkan sejauh mana variabel yang diteliti mampu menjelaskan faktor yang terbentuk. Suatu variabel dinyatakan dapat menjelaskan faktor apabila memiliki nilai *Extraction* lebih dari 0,50. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 34 *Communalities* Ergonomi Lingkungan

	Initial	*Extraction*
Lingkungan kerja fisik	1,000	,476
Sanitasi, *hygiene*, dan kesehatan tempat kerja	1,000	,765
Pengelolaan limbah	1,000	,715

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Berdasarkan Tabel 4.34 di atas diketahui bahwa nilai *Extraction* pada variabel Sanitasi, *Hygiene*, dan Kesehatan Tempat Kerja sebesar 0,765 serta Pengelolaan Limbah sebesar 0,715, yang keduanya lebih besar dari 0,50. Namun, variabel Lingkungan Kerja Fisik memiliki nilai *Extraction* sebesar 0,476 yang berada di bawah 0,50. Dengan demikian, sebagian besar variabel telah mampu menjelaskan faktor yang terbentuk, meskipun terdapat satu variabel yang belum memenuhi kriteria karena nilai *Extraction*-nya < dari 0,50.

d. *Total Variance Explained* Faktor Ergonomi Lingkungan

Total Variance Explained menggambarkan besarnya kontribusi masing-masing variabel yang dianalisis dalam pembentukan faktor. Dalam penelitian ini terdapat 3 variabel, sehingga terdapat 3 komponen yang dianalisis. Tabel ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu *Initial Eigenvalues* dan *Extraction Sums of Squared Loadings*. Bagian *Initial Eigenvalues* menunjukkan jumlah faktor yang terbentuk berdasarkan nilai *eigenvalue*, sedangkan bagian *Extraction Sums of Squared Loadings* menjelaskan besarnya variasi yang dapat diterangkan oleh faktor-faktor yang terbentuk. Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 35 *Total Variance Explained* Ergonomi Lingkungan

Component	*Initial Eigenvalues*			*Extraction Sums of Squared Loadings*		
	Total	*% of Variance*	*Cumulative %*	*Total*	*% of Variance*	*Cumulative %*
1	1,956	65,184	65,184	1,956	65,184	65,184

2	,698	23,278	88,461
3	,346	11,539	100,000

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Pada Tabel 4.35 di atas terlihat bahwa hanya satu faktor yang terbentuk, karena pada *Component* 1 nilai *eigenvalue* sebesar 1,956 yang lebih besar dari 1 sehingga memenuhi kriteria pembentukan faktor. Sedangkan pada *Component* 2 nilai *eigenvalue* sebesar 0,698 dan pada *Component* 3 sebesar 0,346, dimana keduanya berada di bawah 1 sehingga tidak memenuhi syarat. Oleh karena itu, proses *factoring* dihentikan pada satu faktor saja, dengan total variasi yang mampu dijelaskan sebesar 65,184%.

e. *Component Matrix* Faktor Ergonomi Lingkungan

Component Matrix menunjukkan besarnya korelasi antara setiap variabel dengan faktor yang terbentuk. Nilai hubungan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 36 *Component Matrix* Ergonomi Lingkungan

	Component
	1
Lingkungan kerja fisik	,690
Sanitasi, *hygiene*, dan kesehatan tempat kerja	,874
Pengelolaan limbah	,846

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 *Components extracted*.

Pada Tabel 4.36 diketahui bahwa satu faktor merupakan jumlah yang paling optimal, sehingga tabel tersebut menunjukkan distribusi tiga variabel ke dalam satu faktor yang terbentuk. Angka-angka yang tercantum pada tabel merupakan nilai *factor loadings*, yang menunjukkan besarnya korelasi antara masing-masing variabel dengan faktor tersebut. Nilai loading Lingkungan Kerja Fisik sebesar 0,690, Sanitasi, Hygiene, dan Kesehatan Tempat Kerja sebesar 0,874, serta Pengelolaan Limbah sebesar 0,846 menunjukkan bahwa ketiga variabel memiliki hubungan yang cukup kuat hingga sangat kuat dengan faktor yang terbentuk.

BAB V
PEMBAHASAN

5.1 Analisis Berdasarkan Karakteristik Responden

Karakteristik responden dalam penelitian ini disusun berdasarkan tujuan penelitian agar dapat menjawab permasalahan yang diteliti mengenai penerapan ergonomi pada UMKM Produksi Makanan pada Kabupaten Sleman. Terdapat beberapa kriteria karakteristik responden dalam penelitian ini, yaitu jenis kelamin, usia, dan lama bekerja. Target penelitian ini adalah *owner* dan pekerja UMKM Produksi Makanan Kabupaten Sleman yang terlibat langsung dalam proses produksi maupun pengelolaan usaha, sehingga dianggap memahami kondisi kerja yang berkaitan dengan aspek ergonomi.

Pada kriteria jenis kelamin, responden laki-laki berjumlah 4 orang dan responden perempuan berjumlah 26 orang. Pada kriteria usia, responden berada pada rentang usia yang beragam, yaitu usia 16–25 tahun berjumlah 7 orang, usia 26–35 tahun berjumlah 5 orang, usia 36–45 tahun berjumlah 6 orang, usia 46–55 tahun berjumlah 5 orang, usia 56–65 tahun berjumlah 4 orang, serta usia di atas 65 tahun berjumlah 3 orang. Sedangkan pada kriteria lama bekerja, responden dengan masa kerja kurang dari 1 tahun berjumlah 7 orang, masa kerja 1–5 tahun berjumlah 6 orang, masa kerja 6–10 tahun berjumlah 6 orang, masa kerja 11–15 tahun berjumlah 4 orang, masa kerja 16–20 tahun berjumlah 4 orang, dan masa kerja lebih dari 20 tahun berjumlah 3 orang.

Pengambilan data dilakukan melalui penyebaran kuesioner menggunakan media *Google Form* serta kuesioner cetak pada lembar HVS. Dalam proses pengisian kuesioner cetak, peneliti turut membantu dengan membacakan dan menjelaskan pertanyaan kepada responden untuk memastikan pemahaman yang sama terhadap setiap pernyataan yang diberikan. Responden dengan karakteristik yang beragam tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui kondisi penerapan ergonomi pada UMKM Produksi Makanan Kabupaten Sleman.

5.2 Analisis Kuesioner Faktor Ergonomi

5.2.1 Ergonomi Fisik

Ergonomi fisik merupakan cabang ergonomi yang membahas hubungan antara tubuh manusia dengan aktivitas kerja. Ergonomi fisik berfokus pada kondisi fisik lingkungan kerja serta interaksi pekerja dengan peralatan dan fasilitas kerja yang dapat memengaruhi

keselamatan, kenyamanan, dan kesehatan selama proses produksi. Indikator dalam faktor ergonomi fisik meliputi keselamatan alat kerja, mesin, dan instalasi listrik (3), ergonomi kerja dan kesesuaian antropometri (4), tata letak tempat kerja, alat kerja, dan housekeeping (5), pencegahan penyakit akibat kerja (9), serta penggunaan alat pelindung diri (APD) (10).

Berdasarkan tanggapan keseluruhan responden pada Tabel 4.7 dapat dilihat bahwa tanggapan responden pada indikator keselamatan alat kerja, mesin, dan instalasi listrik (Q3) mendapat tanggapan sangat tidak sesuai sebanyak 1 orang, tidak sesuai 0 orang, sesuai 22 orang, dan sangat sesuai 7 orang.

Tanggapan responden pada indikator ergonomi kerja dan kesesuaian antropometri (Q4) mendapat tanggapan sangat tidak sesuai sebanyak 10 orang, tidak sesuai 7 orang, sesuai 10 orang, dan sangat sesuai 3 orang.

Tanggapan responden pada indikator tata letak tempat kerja, alat kerja, dan housekeeping (Q5) mendapat tanggapan sangat tidak sesuai sebanyak 12 orang, tidak sesuai 13 orang, sesuai 4 orang, dan sangat sesuai 1 orang.

Tanggapan responden pada indikator pencegahan penyakit akibat kerja (Q9) mendapat tanggapan sangat tidak sesuai sebanyak 5 orang, tidak sesuai 14 orang, sesuai 9 orang, dan sangat sesuai 2 orang.

Tanggapan responden pada indikator penggunaan alat pelindung diri (APD) (Q10) mendapat tanggapan sangat tidak sesuai sebanyak 8 orang, tidak sesuai 3 orang, sesuai 13 orang, dan sangat sesuai 6 orang.

Berdasarkan hasil rekapitulasi keseluruhan responden menggunakan skala *Likert* pada faktor ergonomi fisik dengan 5 indikator yang mendapat 150 jawaban, diperoleh bahwa responden memilih skala (1) sangat tidak sesuai sebanyak 36 jawaban atau sebesar 24%, memilih skala (2) tidak sesuai sebanyak 37 jawaban atau sebesar 24,67%, memilih skala (3) sesuai sebanyak 58 jawaban atau sebesar 38,67%, dan memilih skala (4) sangat sesuai sebanyak 19 jawaban atau sebesar 12,67%.

Dengan demikian, secara keseluruhan mayoritas responden berada pada kategori (3) yaitu sesuai, sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan ergonomi fisik pada UMKM Produksi Makanan Kabupaten Sleman dinilai cukup sesuai. Namun demikian, masih terdapat persentase yang cukup besar pada kategori sangat tidak sesuai dan tidak sesuai, sehingga beberapa aspek ergonomi fisik masih perlu dilakukan perbaikan dan peningkatan.

5.2.2 Ergonomi Kognitif

Ergonomi kognitif berfokus pada hubungan antara proses mental pekerja dan aktivitas kerjanya, seperti kemampuan dalam mengenali serta memahami potensi bahaya di lingkungan kerja, misalnya panas, penggunaan pisau, lantai licin, dan peralatan dapur yang dapat membahayakan keselamatan. Indikator ergonomi kognitif dalam penelitian ini meliputi identifikasi bahaya dan penilaian risiko kerja (1) serta perilaku kerja aman dan sehat (13).

Berdasarkan tanggapan keseluruhan responden pada Tabel 4.8 dapat dilihat bahwa tanggapan responden pada indikator identifikasi bahaya dan penilaian risiko kerja (Q1) mendapat tanggapan sangat tidak sesuai sebanyak 1 orang (3,33%), tidak sesuai 0 orang (0%), sesuai 10 orang (33,33%), dan sangat sesuai 19 orang (63,33%). Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas responden menilai kemampuan dalam mengidentifikasi bahaya dan menilai risiko kerja sudah sangat sesuai.

Tanggapan responden pada indikator perilaku kerja aman dan sehat (Q13) mendapat tanggapan sangat tidak sesuai sebanyak 0 orang (0%), tidak sesuai 6 orang (20%), sesuai 14 orang (46,67%), dan sangat sesuai 10 orang (33,33%). Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden menilai perilaku kerja aman dan sehat telah diterapkan dengan baik, meskipun masih terdapat responden yang menilai belum sesuai.

Berdasarkan hasil rekapitulasi keseluruhan responden menggunakan skala Likert pada faktor ergonomi kognitif dengan 2 indikator yang menghasilkan 60 jawaban, diperoleh bahwa responden memilih skala (1) sangat tidak sesuai sebanyak 1 jawaban atau sebesar 1,67%, memilih skala (2) tidak sesuai sebanyak 6 jawaban atau sebesar 10%, memilih skala (3) sesuai sebanyak 24 jawaban atau sebesar 40%, dan memilih skala (4) sangat sesuai sebanyak 29 jawaban atau sebesar 48,33%.

Dengan demikian, secara keseluruhan mayoritas responden berada pada kategori (4) yaitu sangat sesuai, sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan ergonomi kognitif pada UMKM Produksi Makanan Kabupaten Sleman telah berjalan dengan sangat baik, khususnya dalam aspek identifikasi bahaya dan perilaku kerja aman. Namun demikian, masih terdapat sebagian kecil responden yang menilai belum sesuai sehingga tetap diperlukan peningkatan kesadaran dan pembinaan terkait keselamatan kerja.

5.2.3 Ergonomi Organisasi

Ergonomi organisasi berfokus pada pengelolaan keselamatan kerja melalui kebijakan, sistem, dan prosedur kerja yang terstruktur. Ergonomi organisasi berkaitan dengan bagaimana manajemen mengatur proses kerja agar mendukung keselamatan dan kesehatan pekerja. Indikator dalam faktor ergonomi organisasi meliputi pengendalian risiko dan pencegahan kecelakaan kerja (2), kesiapsiagaan darurat dan proteksi kebakaran (11), edukasi dan pelatihan keselamatan serta kesehatan kerja (12), manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja (14), serta pemahaman hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengusaha dan pekerja terkait K3 (15).

Berdasarkan tanggapan keseluruhan responden pada Tabel 4.9 dapat dilihat bahwa tanggapan responden pada indikator pengendalian risiko dan pencegahan kecelakaan kerja (Q2) mendapat tanggapan sangat tidak sesuai sebanyak 2 orang (6,67%), tidak sesuai 2 orang (6,67%), sesuai 12 orang (40%), dan sangat sesuai 14 orang (46,67%). Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas responden menilai pengendalian risiko sudah sesuai dan sangat sesuai.

Tanggapan responden pada indikator kesiapsiagaan darurat dan proteksi kebakaran (Q11) mendapat tanggapan sangat tidak sesuai sebanyak 12 orang (40%), tidak sesuai 6 orang (20%), sesuai 10 orang (33,33%), dan sangat sesuai 2 orang (6,67%). Hasil ini menunjukkan bahwa aspek kesiapsiagaan darurat masih dinilai kurang sesuai oleh sebagian responden.

Tanggapan responden pada indikator edukasi dan pelatihan keselamatan serta kesehatan kerja (Q12) mendapat tanggapan sangat tidak sesuai sebanyak 8 orang (26,67%), tidak sesuai 5 orang (16,67%), sesuai 11 orang (36,67%), dan sangat sesuai 6 orang (20%). Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan K3 sudah cukup diterapkan, meskipun belum sepenuhnya optimal.

Tanggapan responden pada indikator manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja (Q14) mendapat tanggapan sangat tidak sesuai sebanyak 9 orang (30%), tidak sesuai 5 orang (16,67%), sesuai 12 orang (40%), dan sangat sesuai 4 orang (13,33%).

Tanggapan responden pada indikator pemahaman hak, kewajiban, dan tanggung jawab pengusaha dan pekerja terkait K3 (Q15) mendapat tanggapan sangat tidak sesuai sebanyak 1 orang (3,33%), tidak sesuai 3 orang (10%), sesuai 12 orang (40%), dan sangat sesuai 14 orang (46,67%). Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman peran dan tanggung jawab K3 dinilai sudah baik.

Berdasarkan hasil rekapitulasi keseluruhan responden menggunakan skala Likert pada faktor ergonomi organisasi dengan 5 indikator yang menghasilkan 150 jawaban, diperoleh bahwa responden memilih skala (1) sangat tidak sesuai sebanyak 32 jawaban atau sebesar 21,33%, memilih skala (2) tidak sesuai sebanyak 21 jawaban atau sebesar 14%, memilih skala (3) sesuai sebanyak 57 jawaban atau sebesar 38%, dan memilih skala (4) sangat sesuai sebanyak 40 jawaban atau sebesar 26,67%.

Dengan demikian, secara keseluruhan mayoritas responden berada pada kategori (3) yaitu sesuai, sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan ergonomi organisasi pada UMKM Produksi Makanan Kabupaten Sleman sudah tergolong cukup baik. Namun demikian, masih terdapat persentase yang cukup besar pada kategori sangat tidak sesuai dan tidak sesuai, terutama pada aspek kesiapsiagaan darurat dan proteksi kebakaran, sehingga perlu adanya peningkatan dalam sistem manajemen keselamatan kerja.

5.2.4 Ergonomi Lingkungan

Ergonomi lingkungan berkaitan dengan kondisi lingkungan kerja yang memengaruhi kenyamanan, kesehatan, dan keselamatan pekerja selama melakukan aktivitas produksi maupun penyajian makanan. Ergonomi lingkungan mencakup aspek fisik dan kebersihan tempat kerja yang berperan dalam menciptakan suasana kerja yang aman dan produktif. Indikator dalam faktor ergonomi lingkungan meliputi lingkungan kerja fisik seperti pencahayaan, suhu, ventilasi, kebisingan, dan getaran (6), sanitasi, higiene, serta kesehatan tempat kerja (7), serta pengelolaan limbah dan perlindungan lingkungan kerja (8).

Berdasarkan tanggapan keseluruhan responden pada Tabel 4.10 dapat dilihat bahwa tanggapan responden pada indikator lingkungan kerja fisik (Q6) mendapat tanggapan sangat tidak sesuai sebanyak 2 orang (6,67%), tidak sesuai 7 orang (23,33%), sesuai 15 orang (50%), dan sangat sesuai 6 orang (20%). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden menilai kondisi fisik lingkungan kerja sudah sesuai.

Tanggapan responden pada indikator sanitasi, higiene, serta kesehatan tempat kerja (Q7) mendapat tanggapan sangat tidak sesuai sebanyak 2 orang (6,67%), tidak sesuai 6 orang (20%), sesuai 15 orang (50%), dan sangat sesuai 7 orang (23,33%). Hasil ini menunjukkan bahwa aspek kebersihan dan kesehatan tempat kerja dinilai cukup baik oleh mayoritas responden.

Tanggapan responden pada indikator pengelolaan limbah dan perlindungan lingkungan kerja (Q8) mendapat tanggapan sangat tidak sesuai sebanyak 2 orang (6,67%), tidak sesuai 2 orang (6,67%), sesuai 12 orang (40%), dan sangat sesuai 14 orang (46,67%). Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan limbah dinilai sudah sangat sesuai oleh sebagian besar responden.

Berdasarkan hasil rekapitulasi keseluruhan responden menggunakan skala Likert pada faktor ergonomi lingkungan dengan 3 indikator yang menghasilkan 90 jawaban, diperoleh bahwa responden memilih skala (1) sangat tidak sesuai sebanyak 6 jawaban atau sebesar 6,67%, memilih skala (2) tidak sesuai sebanyak 15 jawaban atau sebesar 16,67%, memilih skala (3) sesuai sebanyak 42 jawaban atau sebesar 46,67%, dan memilih skala (4) sangat sesuai sebanyak 27 jawaban atau sebesar 30%.

Dengan demikian, secara keseluruhan mayoritas responden berada pada kategori (3) yaitu sesuai, sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan ergonomi lingkungan pada UMKM Produksi Makanan Kabupaten Sleman sudah tergolong baik. Meskipun demikian, masih terdapat sebagian responden yang menilai beberapa aspek belum sesuai, sehingga perbaikan dan peningkatan kondisi lingkungan kerja tetap diperlukan untuk mendukung kenyamanan dan keselamatan kerja secara optimal.

5.3 Analisis Uji Validitas & Uji Reliabilitas

Untuk mengetahui kevalidan atau keabsahan suatu kuesioner digunakan uji validitas. Sebelum dilakukan pengujian statistik, instrumen penelitian terlebih dahulu melalui tahap *pilot study* yang melibatkan pihak berpengalaman dan praktisi kuliner. Tahap ini dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen telah sesuai secara isi, jelas secara bahasa, dan relevan dengan kondisi kerja pada UMKM produksi makanan. Berdasarkan hasil uji validitas pada Tabel 4.11 yang dilakukan terhadap 30 responden, menunjukkan bahwa seluruh item pernyataan pada faktor Ergonomi Fisik, Ergonomi Kognitif, Ergonomi Organisasi, dan Ergonomi Lingkungan dinyatakan valid. Hal tersebut karena seluruh nilai r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} ebesar 0,361 pada taraf signifikansi 5%. Dengan demikian, setiap butir pertanyaan dalam instrumen penelitian mampu mengukur variabel yang diteliti secara tepat sesuai dengan tujuan penelitian

Sedangkan untuk mengukur konsistensi jawaban dari setiap item pertanyaan pada kuesioner digunakan uji reliabilitas. Berdasarkan hasil uji reliabilitas pada Tabel 4.12, nilai *Cronbach's Alpha* pada faktor Ergonomi Fisik sebesar 0,697, Ergonomi Organisasi

sebesar 0,671, dan Ergonomi Lingkungan sebesar 0,607. Selain itu, pada faktor Ergonomi Kognitif yang diuji menggunakan *Spearman's Rank Correlation* diperoleh nilai sebesar 0,637. Seluruh nilai koefisien reliabilitas tersebut lebih besar dari 0,60 sehingga sesuai dengan kriteria pengujian yaitu H_1 diterima dan H_0 ditolak, dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian dinyatakan reliabel dan layak digunakan karena telah menunjukkan konsistensi yang baik.

5.4 Analisis Faktor

Analisis faktor digunakan untuk menyederhanakan sejumlah variabel dengan cara mereduksinya menjadi beberapa faktor, sehingga setiap variabel dapat diwakili oleh faktor tertentu. Tahapan dalam analisis faktor diawali dengan menentukan variabel yang akan dianalisis, kemudian menguji kelayakan variabel tersebut menggunakan *Bartlett's Test of Sphericity serta Measure of Sampling Adequacy* (MSA). Nilai MSA dapat dilihat pada matriks korelasi yang ditandai huruf (a) pada bagian diagonal, dengan kriteria nilai MSA lebih dari 0,5 sehingga variabel layak untuk dianalisis lebih lanjut. Selanjutnya dilakukan proses inti analisis faktor melalui tahap *factoring* atau ekstraksi untuk mengelompokkan variabel-variabel yang ada. Tahap akhir adalah menginterpretasikan faktor yang terbentuk, termasuk memberikan nama pada masing-masing faktor yang dianggap mampu mewakili variabel-variabel yang tergabung di dalamnya.

5.4.1 Ergonomi Fisik

Analisis faktor pada Faktor Ergonomi Fisik menggunakan *nilai KMO and Bartlett's Test* yang berguna mengetahui kelayakan suatu variabel, apakah dapat diproses lebih lanjut menggunakan teknik analisis faktor ini atau tidak. Caranya dengan melihat nilai KMO MSA (*Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*). Berdasarkan pengolahan data pada Tabel 4.13 terlihat bahwa nilai KMO MSA sebesar 0,653 adalah lebih besar dari 0,5 (MSA > 0,5) maka variabel masih dapat diprediksi dan dianalisis lebih lanjut. Untuk signifikan (Sig) sebesar 0,001 adalah lebih kecil dari 0,05 (angka Sig < 0,05) maka H0 ditolak sehingga variabel sudah memadai untuk dianalisis lebih lanjut.

Pengolahan selanjutnya menggunakan nilai dari *Anti-image Matrices* yang berguna untuk mengetahui dan menentukan variabel mana saja yang layak pakai dalam analisis faktor. Pada bagian *Anti-image Correlation*, terdapat kode huruf (a) yang artinya tanda untuk *Measure of Sampling Adequacy* (MSA). Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 4.14 terlihat bahwa angka MSA untuk variabel Keamanan Instalasi sebesar

0,698, variabel Ergonomi Kerja sebesar 0,620, variabel Tata Letak Kerja sebesar 0,653, variabel Pencegahan Penyakit sebesar 0,742, dan variabel Penggunaan APD sebesar 0,575. Dapat dilihat bahwa angka MSA kelima variabel adalah di atas 0,5 maka semua variabel dinyatakan dapat dianalisis lebih lanjut, tidak ada yang perlu dikeluarkan sehingga tidak perlu dilakukan pengujian ulang.

Pengolahan selanjutnya yaitu *Communalities* yang bertujuan untuk menunjukkan nilai variabel yang diteliti apakah mampu untuk menjelaskan faktor atau tidak. Variabel dianggap mampu menjelaskan faktor jika nilai *Extraction* > 0,50. Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 4.15 terlihat bahwa nilai *Extraction* untuk variabel Keamanan Instalasi sebesar 0,737, variabel Ergonomi Kerja sebesar 0,784, variabel Tata Letak Kerja sebesar 0,640, variabel Pencegahan Penyakit sebesar 0,424, dan variabel Penggunaan APD sebesar 0,841. Dapat dilihat bahwa sebagian besar variabel memiliki nilai *Extraction* di atas 0,50, sehingga variabel tersebut mampu menjelaskan faktor yang terbentuk. Namun, variabel Pencegahan Penyakit memiliki nilai *Extraction* sebesar 0,424 (< 0,50), sehingga kontribusinya dalam menjelaskan faktor tergolong lebih rendah dibandingkan variabel lainnya.

Pengolahan selanjutnya yaitu *Total Variance Explained* yang bertujuan untuk menunjukkan nilai masing-masing variabel yang dianalisis. Dalam penelitian ini ada 5 variabel berarti ada 5 *Component* yang dianalisis. Ada dua macam analisis untuk menjelaskan suatu varian, yaitu *Initial Eigenvalues* dan *Extraction Sums of Squared Loadings*. Pada varian *Initial Eigenvalues* menunjukkan faktor yang terbentuk. Sedangkan pada bagian *Extraction Sums of Squared Loadings* menunjukkan jumlah variasi atau banyaknya faktor yang dapat terbentuk. Pada Tabel 4.16 di atas terlihat bahwa hanya dua faktor yang terbentuk, karena pada *Component* ke-1 menunjukkan nilai total *eigenvalue* sebesar 2,393 yang berarti angka *Eigenvalues* di atas 1 (satu) maka menjadi faktor 1 dan mampu menjelaskan 47,870% variasi. Sedangkan pada *Component* ke-2 menunjukkan nilai total *eigenvalue* sebesar 1,033 yang berarti angka *Eigenvalues* di atas 1 (satu) maka menjadi faktor 2 dan mampu menjelaskan 20,661% variasi. Namun pada *Component* ke-3, angka Eigenvalues sudah di bawah 1 (satu), yakni 0,764 sehingga proses *factoring* harus berhenti pada dua faktor saja. Dengan demikian, dua faktor yang terbentuk mampu menjelaskan total variasi sebesar 68,531%.

Pengolahan selanjutnya yaitu *Component Matrix* yang bertujuan untuk menunjukkan nilai korelasi antara masing-masing variabel dengan faktor yang terbentuk.

Pada Tabel 4.17 diketahui bahwa dua faktor adalah jumlah yang paling optimal, maka menunjukkan distribusi kelima variabel tersebut pada dua faktor yang terbentuk. Sedangkan angka-angka yang ada pada tabel tersebut adalah *factor loadings*, yang menunjukkan besar korelasi antara suatu variabel dengan faktor 1 dan faktor 2. Proses penentuan variabel mana yang akan masuk ke faktor yang mana dilakukan dengan melakukan perbandingan besar korelasi pada setiap baris. Korelasi variabel Keamanan Instalasi dengan *Component* 1 sebesar 0,771. Korelasi variabel Ergonomi Kerja dengan *Component* 1 dan 2 secara berturut-turut sebesar 0,677 dan -0,571. Korelasi variabel Tata Letak Kerja dengan *Component* 1 sebesar 0,715. Korelasi variabel Pencegahan Penyakit dengan *Component* 1 sebesar 0,651. Sedangkan korelasi variabel Penggunaan APD dengan *Component* 1 dan 2 secara berturut-turut sebesar 0,637 dan 0,660. Jika korelasi antar variabel dengan faktor > 0,5 maka dapat dikatakan kuat dan jika korelasi < 0,5 maka dapat dikatakan lemah. Pada penelitian ini, variabel Keamanan Instalasi, Ergonomi Kerja, Tata Letak Kerja, dan Pencegahan Penyakit lebih dominan pada *Component* 1, sedangkan variabel Penggunaan APD lebih dominan pada *Component* 2 karena memiliki nilai *factor loading* lebih besar pada *Component* 2.

Pengolahan selanjutnya yaitu *Rotated Component Matrix* untuk memastikan suatu variabel masuk dalam kelompok faktor mana, maka dapat ditentukan dengan melihat nilai korelasi terbesar antara variabel dengan faktor (*Component*) yang terbentuk setelah rotasi. Berdasarkan Tabel 4.18 terlihat bahwa *factor loadings* yang kecil semakin diperkecil dan *factor loadings* yang besar semakin diperbesar setelah dilakukan rotasi dengan metode *Varimax*. Variabel Keamanan Instalasi masuk pada *Component* 1 karena *factor loading* dengan *Component* 1 paling besar yaitu 0,823. Variabel Ergonomi Kerja masuk pada *Component* 1 karena *factor loading* dengan *Component* 1 paling besar yaitu 0,885. Variabel Tata Letak Kerja masuk pada *Component* 2 karena *factor loading* dengan *Component* 2 paling besar yaitu 0,748. Variabel Penggunaan APD masuk pada *Component* 2 karena *factor loading* dengan *Component* 2 paling besar yaitu 0,917. Rotasi telah konvergen dalam 3 iterasi, sehingga hasil pengelompokan faktor dinyatakan stabil dan lebih mudah diinterpretasikan.

Pada penelitian ini dapat diketahui dari hasil pengolahan analisis faktor, maka dari 5 variabel pada faktor ergonomi fisik telah direduksi menjadi 2 faktor saja. Pada faktor atau *Component* 1 terdiri atas variabel Keamanan Instalasi dan Ergonomi Kerja,

sedangkan pada faktor atau *Component* 2 terdiri atas variabel Tata Letak Kerja dan Penggunaan APD.

Component Transformation Matrix menunjukkan bahwa pada *Component* nilai korelasinya adalah sebesar > 0.5, maka faktor yang terbentuk ini dapat disimpulkan layak untuk merangkum variabel yang dianalisis. Pada Tabel 4.19 menunjukkan bahwa pada *Component* 1 nilai korelasinya adalah sebesar 0,736 > 0,5, dan *Component* 2 nilai korelasinya sebesar 0,736 > 0,5. Karena nilai korelasi semua *Component* > 0,5 maka kedua faktor yang terbentuk ini dapat disimpulkan layak untuk merangkum kelima variabel yang dianalisis. Berdasarkan hasil uji analisis faktor yang sudah dilakukan pada faktor ergonomi fisik maka faktor penentu utamanya terlihat pada variabel yang memiliki nilai *factor loading* paling besar, yaitu Penggunaan APD pada *Component* 2 sebesar 0,917 dan Ergonomi Kerja pada *Component* 1 sebesar 0,885, sehingga kedua variabel tersebut menjadi indikator yang paling kuat dalam membentuk faktor ergonomi fisik.

5.4.2 Ergonomi Kognitif

Analisis faktor pada Faktor Ergonomi Kognitif menggunakan nilai *KMO and Bartlett's Test* yang berguna untuk mengetahui kelayakan suatu variabel, apakah dapat diproses lebih lanjut menggunakan teknik analisis faktor ini atau tidak. Caranya dengan melihat nilai KMO MSA (*Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*). Berdasarkan pengolahan data pada Tabel 4.20 terlihat bahwa nilai KMO MSA sebesar 0,500 yang berarti telah memenuhi syarat minimum karena nilainya > 0,5, sehingga variabel masih dapat dianalisis lebih lanjut. Untuk signifikan (Sig) sebesar 0,009 adalah lebih kecil dari 0,05 (angka Sig < 0,05) maka H0 ditolak sehingga variabel sudah memadai untuk dianalisis lebih lanjut.

Pengolahan selanjutnya menggunakan nilai dari *Anti-image Matrices* yang berguna untuk mengetahui dan menentukan variabel mana saja yang layak pakai dalam analisis faktor. Pada bagian *Anti-image Correlation*, terdapat kode huruf (a) yang artinya tanda untuk *Measure of Sampling Adequacy* (MSA). Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 4.21 terlihat bahwa angka MSA untuk variabel Penilaian Risiko Kerja sebesar 0,500 dan variabel Perilaku Kerja sebesar 0,500. Dapat dilihat bahwa angka MSA kedua variabel berada pada batas minimal ≥ 0,5 sehingga kedua variabel dinyatakan dapat dianalisis lebih lanjut dan tidak ada variabel yang perlu dikeluarkan.

Pengolahan selanjutnya yaitu *Communalities* yang bertujuan untuk menunjukkan nilai variabel yang diteliti apakah mampu untuk menjelaskan faktor atau tidak. Variabel dianggap mampu menjelaskan faktor jika nilai *Extraction* > 0,50. Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 4.22 terlihat bahwa nilai *Extraction* untuk variabel Penilaian Risiko Kerja sebesar 0,734 dan variabel Perilaku Kerja sebesar 0,734. Karena kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,50 maka dapat disimpulkan bahwa kedua variabel mampu menjelaskan faktor yang terbentuk dan memenuhi kriteria untuk digunakan dalam analisis selanjutnya.

Pengolahan selanjutnya yaitu *Total Variance Explained* yang bertujuan untuk menunjukkan nilai masing-masing variabel yang dianalisis. Dalam penelitian ini ada 2 variabel berarti ada 2 *Component* yang dianalisis. Ada dua macam analisis untuk menjelaskan suatu varian, yaitu *Initial Eigenvalues* dan *Extraction Sums of Squared Loadings*. Pada varian *Initial Eigenvalues* menunjukkan faktor yang terbentuk. Sedangkan pada bagian *Extraction Sums of Squared Loadings* menunjukkan jumlah variasi atau banyaknya faktor yang dapat terbentuk. Pada Tabel 4.23 terlihat bahwa hanya satu faktor yang terbentuk, karena pada *Component* ke-1 menunjukkan nilai eigenvalue sebesar 1,468 yang berarti angka *Eigenvalues* di atas 1 (satu) sehingga menjadi faktor utama dan mampu menjelaskan 73,415% variasi. Sedangkan pada *Component* ke-2 angka Eigenvalues sebesar 0,532 yang berada di bawah 1 (satu) sehingga tidak memenuhi kriteria pembentukan faktor. Oleh karena itu, proses *factoring* berhenti pada satu faktor saja.

Pengolahan selanjutnya yaitu *Component Matrix* yang bertujuan untuk menunjukkan nilai korelasi antara masing-masing variabel dengan faktor yang terbentuk. Pada Tabel 4.24 diketahui bahwa satu faktor merupakan jumlah yang paling optimal sehingga menunjukkan distribusi kedua variabel tersebut pada satu faktor yang terbentuk. Angka-angka yang terdapat pada tabel merupakan *factor loadings*, yang menunjukkan besar korelasi antara suatu variabel dengan faktor tersebut. Korelasi variabel Penilaian Risiko Kerja dengan *Component* 1 sebesar 0,857, dan korelasi variabel Perilaku Kerja dengan *Component* 1 sebesar 0,857. Jika korelasi > 0,5 maka dapat dikatakan kuat. Pada penelitian ini kedua variabel memiliki nilai *factor loading* sebesar 0,857 yang berarti memiliki hubungan yang sangat kuat terhadap faktor yang terbentuk.

Dikarenakan hanya terbentuk satu faktor, maka tidak dilakukan proses rotasi faktor. Berdasarkan hasil pengolahan analisis faktor yang telah dilakukan, maka dari 2

variabel pada faktor ergonomi kognitif telah direduksi menjadi 1 faktor utama yang mampu menjelaskan sebesar 73,415% variasi data. Hal ini menunjukkan bahwa aspek penilaian risiko kerja dan perilaku kerja aman saling berkaitan dan membentuk satu kesatuan faktor dalam ergonomi kognitif.

Berdasarkan nilai *factor loading* yang sama besar yaitu 0,857, kedua variabel menjadi indikator yang sama-sama kuat dalam membentuk faktor ergonomi kognitif. Dengan demikian, faktor ergonomi kognitif dalam penelitian ini secara dominan ditentukan oleh kemampuan pekerja dalam mengidentifikasi risiko serta menerapkan perilaku kerja yang aman dan sehat dalam aktivitas produksi makanan.

5.4.3 Ergonomi Organisasi

Analisis faktor pada Faktor Ergonomi Organisasi menggunakan nilai *KMO and Bartlett's Test* yang berguna untuk mengetahui kelayakan suatu variabel, apakah dapat diproses lebih lanjut menggunakan teknik analisis faktor ini atau tidak. Caranya dengan melihat nilai KMO MSA (*Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*). Berdasarkan pengolahan data pada Tabel 4.25 terlihat bahwa nilai KMO MSA sebesar 0,611 adalah lebih besar dari 0,5 (MSA > 0,5) maka variabel masih dapat diprediksi dan dianalisis lebih lanjut. Untuk signifikan (Sig) sebesar 0,001 adalah lebih kecil dari 0,05 (angka Sig < 0,05) maka H0 ditolak sehingga variabel sudah memadai untuk dianalisis lebih lanjut.

Pengolahan selanjutnya menggunakan nilai dari *Anti-image Matrices* yang berguna untuk mengetahui dan menentukan variabel mana saja yang layak pakai dalam analisis faktor. Pada bagian *Anti-image Correlation*, terdapat kode huruf (a) yang artinya tanda untuk *Measure of Sampling Adequacy* (MSA). Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 4.26 terlihat bahwa angka MSA untuk variabel Pengendalian Risiko sebesar 0,544, variabel Kesiapsiagaan Darurat sebesar 0,643, variabel Edukasi dan Pelatihan K3 sebesar 0,604, variabel Manajemen K3, SOP, dan Dokumentasi Kerja sebesar 0,670, serta variabel Hak, Kewajiban, dan Tanggung Jawab Pengusaha dan Pekerja sebesar 0,597. Dapat dilihat bahwa angka MSA kelima variabel adalah di atas 0,5 maka semua variabel dinyatakan dapat dianalisis lebih lanjut, tidak ada yang perlu dikeluarkan sehingga tidak perlu dilakukan pengujian ulang.

Pengolahan selanjutnya yaitu *Communalities* yang bertujuan untuk menunjukkan nilai variabel yang diteliti apakah mampu untuk menjelaskan faktor atau tidak. Variabel dianggap mampu menjelaskan faktor jika nilai *Extraction* > 0,50. Berdasarkan hasil

pengolahan data pada Tabel 4.27 terlihat bahwa nilai *Extraction* untuk variabel Pengendalian Risiko sebesar 0,659, variabel Kesiapsiagaan Darurat sebesar 0,621, variabel Edukasi dan Pelatihan sebesar 0,759, variabel Manajemen K3, SOP, dan Dokumentasi Kerja sebesar 0,702, serta variabel Hak, Kewajiban, dan Tanggung Jawab Pengusaha dan Pekerja sebesar 0,616. Seluruh nilai *Extraction* tersebut lebih besar dari 0,50, sehingga dapat disimpulkan bahwa semua variabel mampu menjelaskan faktor yang terbentuk dan layak digunakan dalam analisis faktor.

Pengolahan selanjutnya yaitu *Total Variance Explained* yang bertujuan untuk menunjukkan nilai masing-masing variabel yang dianalisis. Dalam penelitian ini ada 5 variabel berarti ada 5 *component* yang dianalisis. Ada dua macam analisis untuk menjelaskan suatu varian, yaitu *Initial Eigenvalues* dan *Extraction Sums of Squared Loadings*. Pada varian *Initial Eigenvalues* menunjukkan faktor yang terbentuk. Sedangkan pada bagian *Extraction Sums of Squared Loadings* menunjukkan jumlah variasi atau banyaknya faktor yang dapat terbentuk. Pada Tabel 4.28 terlihat bahwa hanya dua faktor yang terbentuk, karena pada *Component* ke-1 menunjukkan nilai *eigenvalue* sebesar 2,244 yang berarti angka *Eigenvalues* di atas 1 (satu) maka menjadi faktor 1 dan mampu menjelaskan 44,877% variasi. Sedangkan pada *Component* ke-2 menunjukkan nilai *eigenvalue* sebesar 1,114 yang berarti angka *Eigenvalues* di atas 1 (satu) maka menjadi faktor 2 dan mampu menjelaskan 22,278% variasi. Namun pada *Component* ke-3, angka *Eigenvalues* sudah di bawah 1 (satu) yaitu 0,812, sehingga proses *factoring* harus berhenti pada dua faktor saja. Dengan demikian, dua faktor yang terbentuk mampu menjelaskan variasi secara kumulatif sebesar 67,155%.

Pengolahan selanjutnya yaitu *Component Matrix* yang bertujuan untuk menunjukkan nilai korelasi antara masing-masing variabel dengan faktor yang terbentuk. Pada Tabel 4.29 diketahui bahwa dua faktor merupakan jumlah yang paling optimal, maka menunjukkan distribusi kelima variabel tersebut pada dua faktor yang terbentuk. Angka-angka yang terdapat pada tabel merupakan *factor loadings*, yang menunjukkan besar korelasi antara suatu variabel dengan faktor 1 dan faktor 2. Korelasi variabel Pengendalian Risiko dengan component 1 dan 2 secara berturut-turut sebesar 0,597 dan -0,550. Korelasi variabel Kesiapsiagaan Darurat dengan component 2 sebesar 0,672. Korelasi variabel Edukasi dan Pelatihan dengan *component* 1 sebesar 0,731. Korelasi variabel Manajemen K3, SOP, dan Dokumentasi Kerja dengan component 1 sebesar 0,799. Korelasi variabel Hak, Kewajiban, dan Tanggung Jawab Pengusaha dan Pekerja

dengan *component* 1 sebesar 0,739. Jika korelasi > 0,5 maka dapat dikatakan kuat. Pada penelitian ini sebagian besar variabel lebih dominan pada *component* 1, sedangkan variabel Kesiapsiagaan Darurat lebih dominan pada *component* 2.

Pengolahan selanjutnya yaitu *Rotated Component Matrix* untuk memastikan suatu variabel masuk dalam kelompok faktor mana, maka dapat ditentukan dengan melihat nilai korelasi terbesar antara variabel dengan faktor (*Component*) yang terbentuk setelah rotasi. Berdasarkan Tabel 4.30 terlihat bahwa *factor loadings* yang kecil semakin diperkecil dan *factor loadings* yang besar semakin diperjelas setelah dilakukan rotasi dengan metode *Varimax*. Variabel Pengendalian Risiko masuk pada *component* 2 karena *factor loading* dengan *component* 2 paling besar yaitu 0,811. Variabel Edukasi dan Pelatihan masuk pada *component* 2 karena *factor loading* dengan *component* 2 paling besar yaitu 0,850. Variabel Kesiapsiagaan Darurat masuk pada component 1 karena *factor loading* dengan *component* 1 paling besar yaitu 0,765. Variabel Manajemen K3, SOP, dan Dokumentasi Kerja masuk pada *component* 1 karena *factor loading* dengan *component* 1 paling besar yaitu 0,748. Variabel Hak, Kewajiban, dan Tanggung Jawab Pengusaha dan Pekerja masuk pada *component* 1 karena *factor loading* dengan *component* 1 paling besar yaitu 0,713. Rotasi telah konvergen dalam 3 iterasi, sehingga hasil pengelompokan faktor dinyatakan stabil.

Berdasarkan hasil pengolahan analisis faktor, maka dari 5 variabel pada faktor ergonomi organisasi telah direduksi menjadi 2 faktor utama. Faktor pertama terdiri atas Kesiapsiagaan Darurat, Manajemen K3, SOP dan Dokumentasi Kerja, serta Hak, Kewajiban, dan Tanggung Jawab Pengusaha dan Pekerja. Faktor kedua terdiri atas Pengendalian Risiko dan Edukasi serta Pelatihan K3.

Component Transformation Matrix menunjukkan bahwa pada *component* nilai korelasinya adalah sebesar > 0,5, maka faktor yang terbentuk ini dapat disimpulkan layak untuk merangkum variabel yang dianalisis. Pada Tabel 4.31 menunjukkan bahwa pada *component* 1 nilai korelasinya sebesar 0,714 > 0,5, dan *component* 2 nilai korelasinya sebesar 0,714 > 0,5. Karena nilai korelasi semua *component* > 0,5 maka kedua faktor yang terbentuk ini dapat disimpulkan layak untuk merangkum kelima variabel yang dianalisis.

Berdasarkan hasil uji analisis faktor yang telah dilakukan pada faktor ergonomi organisasi, faktor yang memiliki nilai *factor loading* terbesar adalah Edukasi dan Pelatihan K3 (0,850) dan Pengendalian Risiko (0,811), sehingga kedua variabel tersebut

menjadi indikator yang paling kuat dalam membentuk faktor ergonomi organisasi pada UMKM produksi makanan.

5.4.4 Ergonomi Lingkungan

Analisis faktor pada Faktor Ergonomi Lingkungan menggunakan nilai *KMO and Bartlett's Test* yang berguna untuk mengetahui kelayakan suatu variabel, apakah dapat diproses lebih lanjut menggunakan teknik analisis faktor ini atau tidak. Caranya dengan melihat nilai KMO MSA (*Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*). Berdasarkan pengolahan data pada Tabel 4.32 terlihat bahwa nilai KMO MSA sebesar 0,623 adalah lebih besar dari 0,5 (MSA > 0,5) maka variabel masih dapat diprediksi dan dianalisis lebih lanjut. Untuk signifikan (Sig) sebesar 0,000 adalah lebih kecil dari 0,05 (angka Sig < 0,05) maka H0 ditolak sehingga variabel sudah memadai untuk dianalisis lebih lanjut.

Pengolahan selanjutnya menggunakan nilai dari *Anti-image Matrices* yang berguna untuk mengetahui dan menentukan variabel mana saja yang layak pakai dalam analisis faktor. Pada bagian *Anti-image Correlation*, terdapat kode huruf (a) yang artinya tanda untuk *Measure of Sampling Adequacy* (MSA). Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 4.33 terlihat bahwa angka MSA untuk variabel Lingkungan Kerja Fisik sebesar 0,779, variabel Sanitasi, *Hygiene*, dan Kesehatan Tempat Kerja sebesar 0,586, serta variabel Pengelolaan Limbah sebesar 0,600. Dapat dilihat bahwa angka MSA ketiga variabel berada di atas 0,5, sehingga seluruh variabel dinyatakan dapat dianalisis lebih lanjut dan tidak ada variabel yang perlu dikeluarkan.

Pengolahan selanjutnya yaitu *Communalities* yang bertujuan untuk menunjukkan nilai variabel yang diteliti apakah mampu untuk menjelaskan faktor atau tidak. Variabel dianggap mampu menjelaskan faktor jika nilai *Extraction* > 0,50. Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 4.34 terlihat bahwa nilai *Extraction* untuk variabel Lingkungan Kerja Fisik sebesar 0,476, variabel Sanitasi, *Hygiene*, dan Kesehatan Tempat Kerja sebesar 0,765, serta variabel Pengelolaan Limbah sebesar 0,715. Dapat dilihat bahwa dua variabel memiliki nilai *Extraction* lebih besar dari 0,50, sehingga mampu menjelaskan faktor yang terbentuk. Namun, variabel Lingkungan Kerja Fisik memiliki nilai *Extraction* sebesar 0,476 (< 0,50), sehingga kontribusinya dalam menjelaskan faktor relatif lebih rendah dibandingkan variabel lainnya.

Pengolahan selanjutnya yaitu *Total Variance Explained* yang bertujuan untuk menunjukkan nilai masing-masing variabel yang dianalisis. Dalam penelitian ini terdapat 3 variabel berarti ada 3 *Component* yang dianalisis. Ada dua macam analisis untuk menjelaskan suatu varian, yaitu *Initial Eigenvalues dan Extraction Sums of Squared Loadings*. Pada varian Initial *Eigenvalues* menunjukkan faktor yang terbentuk. Sedangkan pada bagian *Extraction Sums of Squared Loadings* menunjukkan jumlah variasi atau banyaknya faktor yang dapat terbentuk. Pada Tabel 4.35 terlihat bahwa hanya satu faktor yang terbentuk, karena pada *Component* ke-1 menunjukkan nilai *eigenvalue* sebesar 1,956 yang berarti angka *Eigenvalues* di atas 1 (satu) sehingga menjadi faktor utama dan mampu menjelaskan 65,184% variasi. Sedangkan pada *Component* ke-2 nilai *eigenvalue* sebesar 0,698 dan pada *Component* ke-3 sebesar 0,346, dimana keduanya berada di bawah 1 (satu) sehingga tidak memenuhi kriteria pembentukan faktor. Oleh karena itu, proses *factoring* berhenti pada satu faktor saja.

Pengolahan selanjutnya yaitu *Component Matrix* yang bertujuan untuk menunjukkan nilai korelasi antara masing-masing variabel dengan faktor yang terbentuk. Pada Tabel 4.36 diketahui bahwa satu faktor merupakan jumlah yang paling optimal sehingga menunjukkan distribusi ketiga variabel tersebut pada satu faktor yang terbentuk. Angka-angka yang terdapat pada tabel merupakan *factor loadings*, yang menunjukkan besar korelasi antara suatu variabel dengan faktor tersebut. Korelasi variabel Lingkungan Kerja Fisik dengan *component* 1 sebesar 0,690, korelasi variabel Sanitasi, *Hygiene*, dan Kesehatan Tempat Kerja sebesar 0,874, dan korelasi variabel Pengelolaan Limbah sebesar 0,846. Jika korelasi > 0,5 maka dapat dikatakan kuat. Pada penelitian ini ketiga variabel memiliki hubungan yang kuat terhadap faktor yang terbentuk, terutama variabel Sanitasi, Hygiene, dan Kesehatan Tempat Kerja yang memiliki nilai *factor loading* paling besar.

Dikarenakan hanya terbentuk satu faktor, maka tidak dilakukan proses rotasi faktor. Berdasarkan hasil pengolahan analisis faktor yang telah dilakukan, maka dari 3 variabel pada faktor ergonomi lingkungan telah direduksi menjadi 1 faktor utama yang mampu menjelaskan sebesar 65,184% variasi data

Berdasarkan nilai *factor loading* terbesar yaitu pada variabel Sanitasi, *Hygiene*, dan Kesehatan Tempat Kerja (0,874), dapat disimpulkan bahwa variabel tersebut menjadi indikator yang paling dominan dalam membentuk faktor ergonomi lingkungan pada UMKM produksi makanan. Hal ini menunjukkan bahwa aspek kebersihan, sanitasi, dan

kesehatan tempat kerja memiliki peranan paling kuat dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman dan mendukung produktivitas.

5.5 Analisis Keseluruhan

Berdasarkan hasil analisis faktor yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa keempat dimensi ergonomi, yaitu ergonomi fisik, kognitif, organisasi, dan lingkungan, saling berkaitan dan secara bersama-sama membentuk sistem keselamatan dan kesehatan kerja pada UMKM produksi makanan di Kabupaten Sleman. Pada dimensi ergonomi fisik, indikator penggunaan alat pelindung diri (APD) menjadi yang paling dominan dalam membentuk konstruk ergonomi fisik dengan nilai *factor loading tertinggi*. Dominannya indikator ini selaras dengan ketentuan Pasal 3 ayat (1) huruf f dan g UU Nomor 1 Tahun 1970, yang mengatur kewajiban pengusaha dalam menyediakan perlindungan keselamatan kerja, serta Pasal 9 ayat (1) UU Nomor 1 Tahun 1970 yang menegaskan kewajiban pekerja dalam mematuhi ketentuan keselamatan kerja. Ketentuan tersebut diperkuat oleh Pasal 4 ayat (1) dan Pasal 6 ayat (1) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018, yang mengatur pengendalian risiko melalui penerapan standar keselamatan kerja dan penggunaan perlindungan yang sesuai. Selain itu, penguatan juga terdapat dalam Pasal 54 dan Pasal 55 UU Nomor 17 Tahun 2023, yang menegaskan hak pekerja atas perlindungan kesehatan kerja. Maka, dominannya indikator APD mencerminkan kesesuaian antara kondisi empiris UMKM produksi makanan dengan kewajiban normatif dalam peraturan perundang-undangan.

Pada dimensi ergonomi kognitif, indikator identifikasi bahaya dan penilaian risiko kerja serta perilaku kerja aman dan sehat memiliki kontribusi paling besar dalam membentuk faktor ergonomi kognitif. Hal ini berkaitan langsung dengan Pasal 3 ayat (1) huruf a dan b UU Nomor 1 Tahun 1970, yang mengatur kewajiban pencegahan bahaya dan upaya perlindungan tenaga kerja. Ketentuan ini diperkuat oleh Pasal 2 ayat (1), Pasal 4 ayat (1), dan Pasal 6 ayat (1) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018, yang menekankan pentingnya identifikasi dan pengendalian faktor bahaya dalam lingkungan kerja. Selain itu, dalam Pasal 99 UU Nomor 17 Tahun 2023, ditegaskan bahwa pekerja berhak memperoleh perlindungan atas keselamatan dan kesehatan kerja. Kemampuan pekerja dalam mengenali risiko dan menerapkan perilaku kerja aman bukan hanya aspek teknis operasional, tetapi juga merupakan kewajiban yang diatur dalam sistem hukum ketenagakerjaan.

Pada dimensi ergonomi organisasi, indikator edukasi dan pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja serta manajemen K3, SOP, dan dokumentasi kerja muncul sebagai faktor dominan. Temuan ini relevan dengan Pasal 14 huruf a–c UU Nomor 1 Tahun 1970, yang mewajibkan pengusaha melakukan pembinaan dan pengawasan keselamatan kerja. Selain itu, Pasal 4 ayat (1) dan Pasal 8 Permenaker Nomor 5 Tahun 2018 mengatur kewajiban penerapan sistem pengendalian risiko dan dokumentasi yang sistematis. Penguatan terhadap aspek manajemen dan pembinaan ini juga tercermin dalam Pasal 98 dan Pasal 99 UU Nomor 17 Tahun 2023, yang menempatkan perlindungan tenaga kerja sebagai bagian dari tanggung jawab penyelenggara usaha. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan ergonomi pada UMKM produksi makanan sangat dipengaruhi oleh dukungan organisasi yang terstruktur dan terdokumentasi dengan baik.

Sementara itu, pada dimensi ergonomi lingkungan, indikator sanitasi, higiene, dan kesehatan tempat kerja menjadi faktor yang paling dominan. Hal ini sangat relevan dengan karakteristik UMKM produksi makanan yang menuntut kondisi kerja bersih dan sehat. Secara normatif, hal ini selaras dengan Pasal 3 ayat (1) huruf g, h, i, dan j UU Nomor 1 Tahun 1970, yang mengatur kewajiban menjaga kondisi lingkungan kerja agar aman dan sehat. Ketentuan tersebut dipertegas dalam Pasal 3 ayat (2) dan Pasal 4 ayat (1) Permenaker Nomor 5 Tahun 2018, yang menetapkan standar teknis pengendalian faktor lingkungan kerja seperti pencahayaan, suhu, ventilasi, dan kebersihan. Selain itu, Pasal 54 dan Pasal 55 UU Nomor 17 Tahun 2023 juga menegaskan perlindungan kesehatan pekerja dari paparan faktor lingkungan yang merugikan. Hal tersebut menjelaskan bahwa dominannya faktor lingkungan dalam analisis menunjukkan bahwa kualitas kondisi fisik tempat kerja merupakan prasyarat utama terciptanya sistem kerja ergonomis yang sesuai regulasi.

Secara keseluruhan, hasil analisis ini menunjukkan bahwa faktor dominan pada masing-masing dimensi ergonomi tidak hanya memiliki dasar empiris dari data penelitian, tetapi juga memiliki legitimasi kuat dalam kerangka hukum nasional. Ergonomi fisik berlandaskan pada kewajiban perlindungan langsung terhadap pekerja, ergonomi kognitif didukung oleh regulasi yang menekankan pencegahan bahaya dan perilaku aman, ergonomi organisasi diperkuat oleh ketentuan pembinaan dan sistem manajemen K3, serta ergonomi lingkungan dilandasi standar pengendalian kondisi fisik kerja. Dengan demikian, penerapan ergonomi pada UMKM produksi makanan bukan hanya kebutuhan operasional, tetapi juga merupakan bentuk kepatuhan terhadap sistem

hukum keselamatan dan kesehatan kerja di Indonesia. Untuk memperjelas hasil analisis keseluruhan, berikut disajikan ringkasan faktor dominan, dasar hukum, dan rekomendasi perbaikan pada masing-masing dimensi ergonomi:

Tabel 5. 1 Analisis Keseluruhan

Dimensi Ergonomi	Indikator Dominan	Dasar Hukum	Rekomendasi Perbaikan
Ergonomi Fisik	Penggunaan alat pelindung diri (APD)	a. Pasal 3 ayat (1) huruf f dan g serta Pasal 9 ayat (1) UU No. 1 Tahun 1970 b. Pasal 4 ayat (1) dan Pasal 6 ayat (1) Permenaker No. 5 Tahun 2018 c. Pasal 54 dan Pasal 55 UU No. 17 Tahun 2023	a. Meningkatkan kedisiplinan penggunaan APD b. Menyediakan APD yang sesuai dengan jenis pekerjaan c. Melakukan pengawasan penggunaan APD secara rutin.
Ergonomi Kognitif	Identifikasi bahaya dan penilaian risiko kerja serta perilaku kerja aman dan sehat	a. Pasal 3 ayat (1) huruf a dan b UU No. 1 Tahun 1970 b. Pasal 2 ayat (1), Pasal 4 ayat (1), dan Pasal 6 ayat (1) Permenaker No. 5 Tahun 2018	Meningkatkan pemahaman pekerja terhadap potensi bahaya kerja melalui briefing, pengarahan rutin, dan pembiasaan perilaku kerja aman dan sehat.

Dimensi Ergonomi	Indikator Dominan	Dasar Hukum	Rekomendasi Perbaikan
Ergonomi Organisasi	Edukasi dan pelatihan K3 serta manajemen K3, SOP, dan dokumentasi	c. Pasal 99 UU No. 17 Tahun 2023 a. Pasal 14 huruf a–c UU No. 1 Tahun 1970 b. Pasal 4 ayat (1) dan Pasal 8 Permenaker No. 5 Tahun 2018 c. Pasal 98 dan Pasal 99 UU No. 17 Tahun 2023	a. Menyelenggarakan pelatihan K3 secara berkala b. Memperkuat penerapan SOP c. Meningkatkan dokumentasi dan pengendalian risiko kerja secara sistematis.
Ergonomi Lingkungan	Sanitasi, higiene, dan kesehatan tempat kerja	a. Pasal 3 ayat (1) huruf g, h, i, dan j UU No. 1 Tahun 1970 b. Pasal 3 ayat (2) dan Pasal 4 ayat (1) Permenaker No. 5 Tahun 2018 c. Pasal 54 dan Pasal 55 UU No. 17 Tahun 2023	a. Menyelenggarakan pelatihan K3 secara berkala b. Memperkuat penerapan SOP c. Meningkatkan dokumentasi dan pengendalian risiko kerja secara sistematis.

Berdasarkan tabel tersebut, dapat dilihat bahwa setiap dimensi ergonomi memiliki faktor dominan yang berbeda, namun seluruhnya saling mendukung dalam membentuk sistem keselamatan dan kesehatan kerja pada UMKM produksi makanan. Oleh karena itu, rekomendasi perbaikan perlu dilakukan secara menyeluruh agar penerapan ergonomi dan K3 dapat berjalan lebih efektif dan berkelanjutan.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat dirumuskan beberapa kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian, risiko ergonomi pada UMKM sektor produksi makanan di Kabupaten Sleman terbentuk dari empat faktor utama, yaitu ergonomi fisik, ergonomi kognitif, ergonomi organisasi, dan ergonomi lingkungan. Hasil analisis faktor menunjukkan bahwa pada ergonomi fisik terbentuk 2 faktor dengan total variasi yang mampu dijelaskan sebesar 68,531%. Pada ergonomi kognitif terbentuk 1 faktor dengan kontribusi variasi sebesar 73,415%. Pada ergonomi organisasi terbentuk 2 faktor dengan total variasi sebesar 67,155%, sedangkan pada ergonomi lingkungan terbentuk 1 faktor dengan kontribusi variasi sebesar 65,184%. Hal ini menunjukkan bahwa keempat dimensi tersebut secara statistik memadai dalam membentuk risiko ergonomi pada UMKM produksi makanan.
2. Faktor yang paling dominan dalam membentuk risiko ergonomi ditunjukkan oleh indikator dengan nilai *factor loading* tertinggi pada masing-masing dimensi. Pada ergonomi fisik, indikator yang paling dominan adalah Penggunaan APD (0,917) dan Ergonomi Kerja (0,885). Pada ergonomi kognitif, indikator dominan adalah Penilaian Risiko Kerja dan Perilaku Kerja Aman dengan nilai loading masing-masing sebesar 0,857. Pada ergonomi organisasi, indikator yang paling kuat adalah Edukasi dan Pelatihan K3 (0,850) dan Pengendalian Risiko (0,811). Sedangkan pada ergonomi lingkungan, indikator yang paling dominan adalah Sanitasi, *Hygiene*, dan Kesehatan Tempat Kerja (0,874). Dengan demikian, aspek penggunaan APD, kesesuaian ergonomi kerja, edukasi K3, serta sanitasi lingkungan kerja menjadi penentu utama dalam pembentukan risiko ergonomi.
3. Berdasarkan hasil analisis faktor, diperoleh beberapa faktor utama yang membentuk risiko ergonomi pada UMKM sektor produksi makanan di Kabupaten Sleman, yaitu faktor ergonomi fisik, lingkungan, organisasi, dan kognitif, yang menunjukkan bahwa risiko ergonomi tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi fisik kerja, tetapi juga oleh aspek lingkungan kerja, pengelolaan organisasi, serta perilaku dan kesadaran pekerja.

Jika dikaitkan dengan regulasi yang berlaku, faktor-faktor tersebut memiliki keterkaitan dengan ketentuan dalam Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), di mana faktor ergonomi fisik sebagai faktor yang paling dominan sejalan dengan Permenaker Nomor 5 Tahun 2018 Pasal 23 terkait pengendalian faktor ergonomi melalui perbaikan posisi kerja, penyesuaian alat kerja, dan penggunaan alat bantu yang sesuai, serta relevan dengan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja Pasal 3 mengenai kewajiban menjamin keselamatan tenaga kerja dari potensi bahaya dalam proses kerja. Faktor ergonomi lingkungan berkaitan dengan pengaturan kondisi lingkungan kerja seperti suhu, pencahayaan, dan ventilasi dalam Permenaker Nomor 5 Tahun 2018, sedangkan faktor ergonomi organisasi sejalan dengan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja Pasal 9 yang mengatur pembinaan dan pelatihan keselamatan kerja. Adapun faktor ergonomi kognitif berkaitan dengan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja Pasal 12 mengenai kewajiban tenaga kerja dalam mematuhi ketentuan keselamatan kerja, serta Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan yang menegaskan hak tenaga kerja terhadap lingkungan kerja yang aman dan sehat.

4. Berdasarkan faktor-faktor yang terbentuk dan nilai dominansi masing-masing indikator, rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan adalah meningkatkan kedisiplinan penggunaan APD, memperbaiki kesesuaian ergonomi kerja dan tata letak area produksi, memperkuat pelaksanaan edukasi dan pelatihan K3 secara berkala, serta meningkatkan sanitasi dan kebersihan lingkungan kerja. Upaya perbaikan ini diharapkan dapat mengoptimalkan penerapan prinsip ergonomi dan Keselamatan serta Kesehatan Kerja (K3) pada UMKM sektor produksi makanan di Kabupaten Sleman secara lebih sistematis dan berkelanjutan.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis faktor-faktor risiko ergonomi terhadap penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada UMKM sektor produksi makanan adalah sebagai berikut:

1. Saran Bagi UMKM

   Hasil analisis pembentukan faktor-faktor risiko ergonomi yang telah dilakukan dapat dijadikan sebagai pertimbangan bagi pemilik UMKM sektor produksi makanan di Kabupaten Sleman dalam meningkatkan penerapan Keselamatan dan Kesehatan

Kerja (K3). Perbaikan dapat difokuskan pada aspek ergonomi fisik melalui peningkatan penggunaan alat pelindung diri (APD), penyesuaian ergonomi kerja, dan penataan tata letak area produksi. Pada aspek ergonomi kognitif, perbaikan dapat dilakukan melalui peningkatan kemampuan pekerja dalam mengidentifikasi dan menilai risiko kerja serta membiasakan perilaku kerja aman dan sehat. Pada aspek ergonomi organisasi, perbaikan dapat dilakukan melalui penguatan manajemen K3, pelaksanaan edukasi dan pelatihan secara berkala, serta penerapan SOP dan dokumentasi kerja yang terstruktur. Adapun pada aspek ergonomi lingkungan, perbaikan dapat dilakukan melalui peningkatan sanitasi, kebersihan, ventilasi, dan pengelolaan limbah, sehingga tercipta lingkungan kerja yang lebih aman, sehat, dan mendukung produktivitas secara berkelanjutan.

2. Saran Bagi Penelitian Selanjutnya

   Penelitian ini masih memiliki keterbatasan, sehingga disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk mengembangkan penelitian yang lebih komprehensif. Peneliti selanjutnya dapat menggunakan jumlah sampel yang lebih besar dan mencakup wilayah yang lebih luas agar hasil penelitian lebih representatif. Selain itu, penelitian selanjutnya dapat menambahkan variabel atau indikator lain yang belum diteliti, seperti faktor psikososial atau beban kerja mental, sehingga analisis risiko ergonomi menjadi lebih menyeluruh. Peneliti juga dapat menggunakan metode analisis lain sebagai pembanding untuk memperkuat hasil penelitian, serta melakukan evaluasi implementasi rekomendasi perbaikan yang telah diberikan guna mengetahui efektivitasnya dalam meningkatkan penerapan ergonomi dan K3 di UMKM sektor makanan.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni, F. D., Hardjanto, I., & Hayat, A. (2021). Pengembangan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) Melalui Fasilitasi Pihak Eksternal dan Potensi Internal. *Jurnal Administrasi Publik (JAP*, *1*(6).

Aprillita, M., Daywin, F. J., & Sukania, W. (2022). Pembuatan Rak Meja Kerja Untuk Mengurangi Nyeri Muskuloskeletal dan Modifikasi Tata Letak di Bengkel Sumber Boga Wijaya. *Jurnal Mitra Teknik Industri*, *1*(3), 305–316.

Ardiansyah, M. A., & Ramdhan, D. H. (2024). Pengukuran dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi pada Drill Helper PT X. *Jurnal EMT KITA*, *8*(3), 1193–1204. https://doi.org/10.35870/emt.v8i3.2884

Ardiansyah, Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan Pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif. *Jurnal Pendidikan Islam*. http://ejournal.yayasanpendidikandzurriyatulquran.id/index.php/ihsan

Arsi, A. (2021). *Langkah-Langkah Uji Validitas Realibilitas Instrumen Dengan Menggunakan SPSS*.

Berlianty, I., Aziza, R. A., Wibawa, T., Sadi, & Putro, G. M. (2024a). Pendampingan UMKM dalam Implementasi Ergonomi untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja Sandal Kulit. *JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, *5*(4), 1530–1541. https://doi.org/10.37339/jurpikat.v5i4.2065

Berlianty, I., Aziza, R. A., Wibawa, T., Sadi, & Putro, G. M. (2024b). Pendampingan UMKM dalam Implementasi Ergonomi untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja Sandal Kulit. *JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, *5*(4), 1530–1541. https://doi.org/10.37339/jurpikat.v5i4.2065

Cahyani, R. I., Setianto, B., Agus, M., Rosyid, A., & Setia, O. (2023). Analisis Faktor Ergonomi Pada Pekerja UMKM. *Ultidisiplin*, *01*(05), 1100–1104.

Colim, A., Faria, C., Cunha, J., Oliveira, J., Sousa, N., & Rocha, L. A. (2021). Physical Ergonomic Improvement and Safe Design of an Assembly Workstation through Collaborative Robotics. *Safety*. https://doi.org/10.3390/safety

Erinsyah, Moh. F., Sasmito, G. W., Wibowo, D. S., & Bakti, V. K. (2024). Sistem Evaluasi Pada Aplikasi Akademik Menggunakan Metode Skala Likert dan Algoritma Naive Bayes. *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika*, *13*(1).

Farisi, S. Al, Fasa, M. I., & Suharto. (2022). Peran UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah) Dalam Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat. *Jurnal Dinamika Ekonomi Syariah*, *9*(1), 73. http://ejurnal.iaipd-nganjuk.ac.id/index.php/es/index

Fiqih, M. E. K. Al, & Hasibuan, A. (2025). Evaluasi Kinerja Ergonomi Di Tempat Kerja Untuk Meningkatkan Produktivitas Evaluate Ergonomic Performance In The Workplace To Improve Productivity. *Variable Research Journal*, *02*, 1.

Firdaus, D. S., Widodo, L., & Adianto. (2023). Implementasi Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proses Produksi Makanan Ringan Dengan Menggunakan Metode Hirarc, Hazop, Dan Fmea (Studi Kasus: Pt. Indofood Fortuna Makmur). *Jurnal Serina Sains, Teknik Dan Kedokteran* , *1*(1), 199–210.

Fitri, M., Zahra, A., Faujiyah, F., Yuniarti, T., & Rizal, M. A. (2025). Rancang Ulang Tata Letak Ruang Produksi yang Efisien pada UMKM Makanan. *Journal of Scientific Community Service*, *01*, 1–10. https://bhagyarekha.upnjatim.ac.id

Ghozali. (2005). *Aplikasi Analisis Multivariate SPSS*.

Ginting, A. P., Hubeis, M., & Fahma, F. (2019). *Strategi Pengembangan UMKM Pangan Berdaya Saing di Kota Bandung*. *14*(1), 1–7. http://journal.ipb.ac.id/index.php/jurnalmpi/

Gualtieri, L., Fraboni, F., Brendel, H., Dallasega, P., Rauch, E., & Pietrantoni, L. (2023). Guidelines For The Integration Of Cognitive Ergonomics in the Design of Human-Centered and Collaborative Robotics Applications. *Procedia CIRP*, *120*, 374–379. https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.09.005

Hanani, A. D., Yustini, T., & Avicenna. (2025). Pendampingan Manajemen K3 untuk Pelaku UMKM di LPP-PEKKA: Meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja. *Jurnal Pengabdian Kepada Asyarakat*, *5*(2).

Haqq, B. T. El, Antika, A., & Wulandari, S. P. (2025). Analisis Faktor-faktor Volume Ekspor Hasil Perikanan Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2021 menggunakan Analisis Faktor. *Zoologi: Jurnal Ilmu Peternakan, Ilmu Perikanan, Ilmu Kedokteran Hewan*, *3*(1), 01–18. https://doi.org/10.62951/zoologi.v2i2.89

Hardianti, S., Kumalasari, resy, & Firdaus, M. (2025). Penerapan Ergonomi dan Pengelolaan Lingkungan Kerja pada UMKM Wilayah Rawan Polusi (Kubang Raya). *Jurnal Pengabdian Masyarakat Charitas*, *5*(1).

Hartati, S., Nurdin, I., & Galeria, B. (2024). Implementation Of Occupational Safety And Health (Osh) In Preventing Employee Work Accidents At The Regional Disaster Management Agency (Bpbd) Purworejo Regency. *CosmoGov*, *10*(1), 99–114. https://doi.org/10.24198/cosmogov.v10i1.54260

Haryudiniarti, A. N., Restuasih, S., & Harjiyanto, K. H. (2024). Perbaikan Postur Tubuh Pekerja UMKM dengan Intervensi Ergonomi Melalui Perancangan Kursi Fleksibel. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, *7*(1), 212–219. https://doi.org/10.31004/jutin.v7i1.22935

Hasibuan, C. F. (2014). *Pengembangan Instrumen Pengukuran Persepsi Tenaga Medis Terhadap Iklim Keselamatan Unit Gawat Darurat Di Rumah Sakit*.

Hidayah, M. N. W., Munandar, G. M., Sawiji, & Maarid, I. S. (2025). Analisis Ergonomi Lingkungan Kerja pada UMKM Sablon (Studi Kasus: Tonight Sablon). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, *4*(3), 969–975.

Himayati, H., Switrayni, N. W., Komalasari, D., & Fitriyani, N. (2020). Analisis Rotasi Ortogonal pada Teknik Analisis Faktor Menggunakan Metode Procrustes. *Eigen Mathematics Journal*, 45–55. https://doi.org/10.29303/emj.v3i1.66

Hubeis, M., Mulyati, H., Ratna Dewi, F., & Widyastuti, H. (2018). *Strategi Pengembangan Usaha Mikro, Kecil dan Menengah Pangan Berdaya Saing*.

Indrawati, L., & Surtikanti, H. K. (2024). Analisis pengelolaan limbah oli bekas pada pelaku usaha bengkel mobil di kelurahan Cipamokolan kota Bandung. *Environment Education and Conservation*, *1*(1). https://doi.org/10.61511/educo.v1i1.2024.699

Ioniță, A. R., Anghel, D. C., & Boudouh, T. (2025). Mind, Machine, and Meaning: Cognitive Ergonomics and Adaptive Interfaces in the Age of Industry 5.0. *Applied Sciences (Switzerland)*, *15*(14). https://doi.org/10.3390/app15147703

Irmayani, Ginting, R., Samura, J. A. P., Parinduri, A. I., & Kartika, V. N. (2024). Relationship Between The Implementation Of Occupational Health And Safety Manajement Systems With Accident Risk In Fire Fighting Officers. *Jurnal Keperawatan Dan Fisioterapi (JKF)*, *6*(2), 314–319. https://doi.org/10.35451/jkf.v6i2.2083

Islam, M. R. (2018). Sample Size and Its Role in Central Limit Theorem (CLT). *Computational and Applied Mathematics Journal*, *4*(1), 1–7. http://www.aascit.org/journal/camj

Jikrillah, S., Said, L. R., Swandari, F., Firdaus, R., Widyarfendhi, & Ziyad, M. (2024). Keberlanjutan UMKM Berdasarkan Potensi Risiko Dan Perlakuan Risiko Di Daerah Lahan Basah Kota Banjarmasin. *Jurnal Inovasi Bisnis Dan Manajemen Indonesia*, *7*(3).

Julianti, L., & Sanjaya, I. K. A. (2025). Optimalisasi Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Melalui Program "SEOS" (Sosialisasi, Edukasi dan Optimal Safety) dalam Memberikan Perlindungan bagi Pekerja. *Jurnal SOLMA*, *14*(2), 2386–2395. https://doi.org/10.22236/solma.v14i1.17056

Kadang, Y., Kadar, K., & Saleh, A. (2021). Pengembangan Instumen Persepsi Pasien Kanker Dengan Kemoterapi Terhadap Perilaku Caring Perawat: Pilot Studi. *Jurnal Keperawatan Florence Nightingale*, *4*(2), 102–108. https://doi.org/10.52774/jkfn.v4i2.79

Kurniati, D., & Jailani, M. S. (2023). Kajian Literatur : Referensi Kunci, State Of Art, Keterbaruan Penelitian (Novelty). *Jurnal Pendidikan, Sosial & Humaniora*, *1*(1). http://ejournal.yayasanpendidikandzurriyatulquran.id/index.php/qosim

Kusmanto, H., Warjio, W., & Kurniaty, E. Y. (2019). Pemberdayaan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) Ikatan Makanan Olahan (IMO) dalam upaya legalitas usaha. *Unri Conference Series: Community Engagement*, *1*, 577–583. https://doi.org/10.31258/unricsce.1.577-583

Kusno, K., Natawidjaja, R. S., Sulistyowati, L., & Saefudin, B. R. (2021). Analisis Faktor Yang Mendasari Harapan Konsumen Terhadap Atribut Produk Beras. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, *7*(2), 1461– 1473.

Liling, K., & Purwaningsih, E. (2023). *Implementasi Aspek Ergonomi Berdasarkan Luas Ruangan Pada Bagian Filling Rekam Medis*. *4*(3), 2733–2738. https://doi.org/10.55338/jpkmn.v4i2.1627

Manik, M., Irvan, M., & Sinambela, S. (2025). Edukasi Penerapan Prinsip Ergonomi Dalam Meningkatkan Produktivitas Kerja Pada Rumah Hawwa. *Jurnal Abdimas PHB*, *8*.

Manoarfa, V., Gubali, A., Isima, A., Salsavia Datau, D., Setiyawati, F., & Khairunnisa Ahmad, N. (2025). Penerapan Ergonomi di Lingkungan Kerja pada UMKM Zo'ellen Sagela. *Jurnal Kajian Ekonomi Dan Bisnis Islam*, *6*(3), 757–763.

Mardhiyah, Dinilhaq, N. A., Amelia, Y., Arini, A., Hidayatullah, R., & Harmonedi. (2025). Populasi dan Sampel dalam Penelitian Pendidikan: Memahami Perbedaan, Implikasi, dan Strategi Pemilihan yang Tepat. *Katalis Pendidikan : Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Matematika*, *2*(2), 208–218. https://doi.org/10.62383/katalis.v2i2.1670

Marins, E. F., Nunes, G. N., Vasconcelos, B. B., David, G. B., Oppelt, L., Rocha Junior, V. de A., & Alberton, C. L. (2025). Exploring police ergonomics: Effects of personal protective equipment, holster position and perceived discomfort on different gait intensities. *Applied Ergonomics*, *125*. https://doi.org/10.1016/j.apergo.2024.104441

Mayasari, D., & Susilowati, I. H. (2022). Analisis Faktor Risiko Ergonomi Terhadap Keluhan Gangguan Muskuloskeletal pada Pekerja UMKM Pengrajin Alas Kaki di Kecamatan Ciomas. *National Journal of Occupational Health and Safety*, *3*(1). https://doi.org/10.59230/njohs.v3i1.6039

MF, M. Y., & Ikhwan, Z. (2024). Risiko Ergonomi, Karakteristik Penjahit, Dan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDS) Pada Penjahit Di Tanjungpinang Kota. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, *3*(3), 324– 333.

Mufidah, N., Dadang, S. S. S., Arifin, S. P., & Sandi, W. A. (2025). Analisis Faktor Dominan Keberhasilan Akdemik Mahasiswa Penerima Beasiswa Menggunakan Principal Component Analysis. *Jurnal Komputer Terapan*, *11*(2), 98–106. https://doi.org/10.35143/jkt.v11i2.6819

Noor, R., & Husna, Y. A. (2025). Pengawasan Rencana Keselamatan Konstruksi Menggunakan Metode Hazard dan Risk Control pada Pemancangan Jembatan Sebulu Tahap 1. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, *10*(9), 2041–2049. https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v10i9.8923

Nurfitria, A., & Wijayati, E. W. (2025). Ergonomic Study of Lighting, Temperature, and Humidity Levels in the Work Environment at PR. Alaina Ekawati Wasis Wijayati*; Azalia Nurfitria. *Jurnal Riset Pengembangan Dan Pelayanan Kesehatan*, *4*(2).

Pamungkas, D., & Iftadi, I. (2025). The Implementation of Work Improvement in Small Enterprises (WISE) to Enhance the Quality and Hygiene of the Work Environment. *Teknoin*, *30*(2), 39–48.

Pamungkasih, P. (2023). Penerapan Uji Korelasi Rank Spearman Untuk Mengetahui Hubungan Pengeluaran Rumah Tangga Untuk Makanan dan Tingkat Kemiskinan di Nusa Tenggara Timur Selama Pandemi Covid-19. *Jurnal Statistika Terapan*, *3*(2). https://doi.org/10.5300/JSTAR.V3I02.49

Pangaribuan, O., Tambun, B., Panjaitan, L. M., Mutiara, P., & Sinaga, J. (2022). Peranan Ergonomi di Tempat Kerja. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, *2*(1).

Pardede, E. L. (2025). Implementation of Office Occupational Health and Safety Standards Based on Minister of Health Regulation No. 48 of 2016 at the Central Jakarta Health Sub-Department. *Jurnal Riset Ilmu Kesehatan*, *1*(1), 145–160. https://doi.org/10.37012/jrik.v1i1.2931

Patradhiani, R., Anggraini, D., Wahyudi, B., & Wisudawati, N. (2025). Evaluasi Risiko Ergonomi dengan Quick Exposure Check (QEC) dalam Upaya Minimasi Human Error Ergonomic Risk Evaluation with Quick Exposure Check (QEC) to Minimize Human Error. *Integrasi Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, *10*(01), 65. https://doi.org/10.32502/i

Pramulya, D., & Supena, C. C. (2025). Strategi Usaha Oleh Tenaga Kerja Mandiri Pemula Dalam Pengembangan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Kecamatan Padaherang Kabupaten Pangandaran. *Jurnal Ilmiah Ilmu Administrasi Negara*, *12*(1).

Putri, A. H., Rohimah, N., Elizafitriani, A., & Merdiaty, N. (2024). Model Stres Kerja dan Dampaknya pada Produktivitas: Analisis Literatur. *Observasi : Jurnal Publikasi Ilmu Psikologi*, *3*(1), 266–275. https://doi.org/10.61132/observasi.v3i1.962

Putri, R. O., Jayanti, S., & Kurniawan, B. (2021). Hubungan Postur Kerja Dan Durasi Kerja Dengan Keluhan Nyeri Otot Pada Pekerja Pabrik Tahu X Di Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, *9*(6). http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm

Rahma, S. A., & Astuti, S. B. (2025). Pengaruh Ergonomi pada Kantor Teknik terhadap Produktivitas Kerja Karyawan. *Jurnal Pengetahuan & Perancangan Desain Interior |*, *13*(1), 1–73.

Rhaffor, K. A., & Jamian, R. (2020). The Role of 5S in Improving Occupational Safety and Health Management System (OSHMS) in Small and Medium Enterprises (SMEs). *Journal of Safety, Health and Ergonomics*, *2*(1), 1–6.

Sandy, H. B., & Safirin. (2023). Analisis Faktor Lingkungan Kerja Fisik dan Beban Kerja Fisik dan Mental Bagian Produksi di PT. Karunia Selaras Abadi Sidoarjo. *BRILIANT: Jurnal Riset Dan Konseptual*, *8*(3). https://doi.org/10.28926/briliant.v8i3

Simbolon, J. (2017). *Pengaruh K3 dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan PT. Dwi Lestari Nusantara*. *5*(2).

Subhaktiyasa, P. G. (2024). Evaluasi Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif: Sebuah Studi Pustaka. *Journal of Education Research*, *5*(4), 5599– 5609.

Sungkono, J., & Wulandari, A. A. (2022). Pembelajaran Teorema Limit Pusat Melalui Simulasi. *Absis: Mathematics Education Journal*, *4*(2), 69–76. https://doi.org/10.32585/absis.v4i2.2520

Suparingga, P. Y. G., Yahya, A., Widodo, A., Muhammad Ramadhoni, F., Hayyu Mahabbah, M., Maeky Permata, M., Dina Wahidah, A., Nur Baeti, S., Najmi Abdul Razak, S., Fauzan, A. H. H., Izzat Azamuddin Mohamad Ridzuan, M., Ihsanul Haqq Mohd Radzi, M., & Korespondensi, P. (2019). Pengembangan UMKM Sektor Pangan melalui Peningkatan Kualitas, Keamanan, dan Inovasi Produk. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, *1*(1), 21–28.

Tongku, R. F. J., Somayasa, W., & Alfian. (2024). Teorema Limit Pusat Multivariate dan Aplikasinya Pada Inferensi Vektor Mean Populasi Multivariate. *Jurnal Nasional Hasil Penelitian Bidang Multidisiplin*, *1*(2), 93–108. https://doi.org/10.30598/jnbcxxxxxxxxxxxx

Wati, P. E. D. K., & Murnawan, H. (2022). Perancangan Alat Pembuat Mata Pisau Mesin Pemotong Singkong Dengan Mempertimbangkan Aspek Ergonomi. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, *9*(1), 59. https://doi.org/10.24853/jisi.9.1.59-69

Weale, V., Stuckey, R., Kinsman, N., & Oakman, J. (2022). Workplace musculoskeletal disorders: A systematic review and key stakeholder interviews on the use of comprehensive risk management approaches. *International Journal of Industrial Ergonomics*, *91*. https://doi.org/10.1016/j.ergon.2022.103338

Yolanda, C., & Hasanah, U. (2024). Peran Usaha Mikro, Kecil Dan Menengah (Umk) Dalam Pengembangan Ekonomi Indonesia. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, *2*(3).

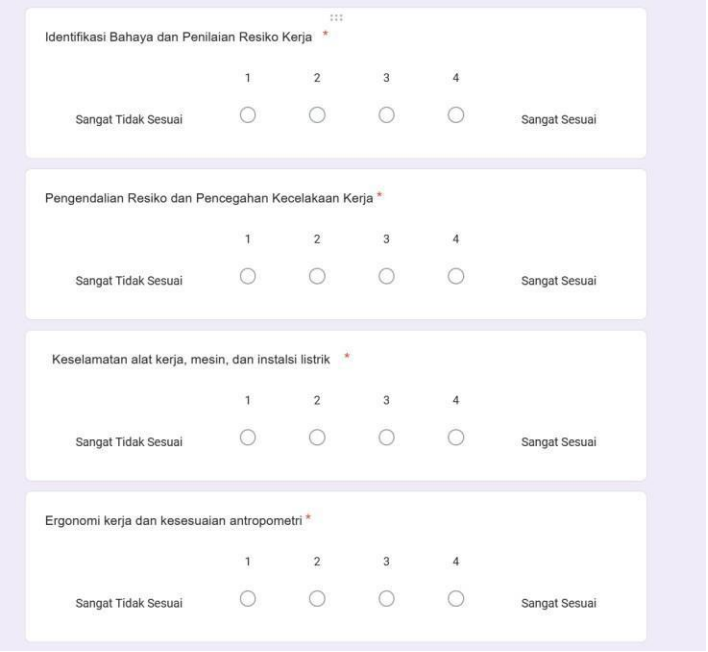
Yulianto, A. A., & Ramadhani, D. S. (2025). *Evaluasi Risiko Postur Kerja Dan Beban Kerja Fisik Untuk Perbaikan Ergonomi Pada Umkm Kerupuk Yayaya*.

Yusuf, M. (2023). *Konsep Ergonomi Dalam Manajemen Perkantoran Pendidikan Islam: Menjaga Kesejahteraan Dan Produktivitas Karyawan*.

Zebua, E. S. A., Telaumbanua, E., & Lahagu, A. (2022). *The Effect Of Occupational Health And Safety Program On Employee Work Motivation At PT. PLN (Persero) UP3 Nias*. *10*(4), 1417–1435.

Zhang, Z., Guo, B. H. W., Feng, Z., & Goh, Y. M. (2025). Investigating situation awareness transition in construction hazard recognition: A multimodal study of cognitive and neural mechanisms. *Advanced Engineering Informatics*, *68*. https://doi.org/10.1016/j.aei.2025.103712

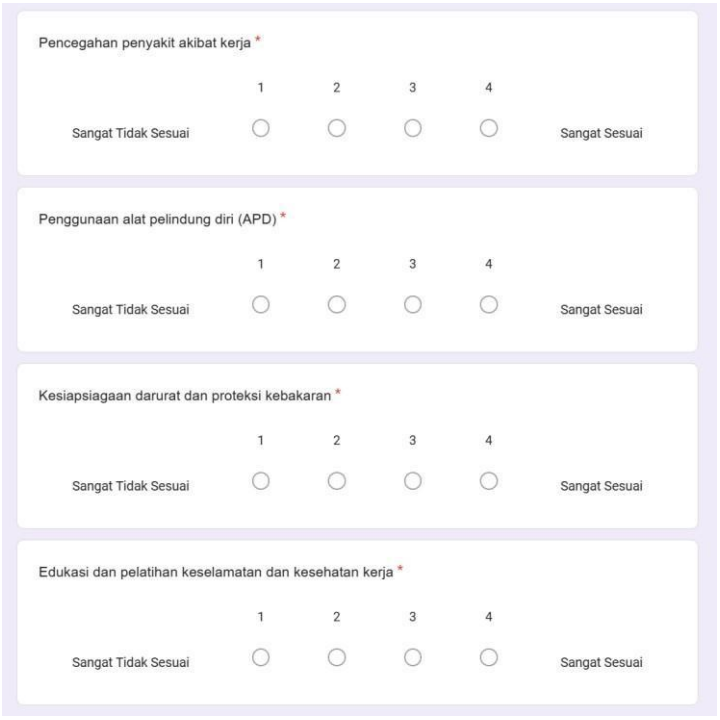
LAMPIRAN



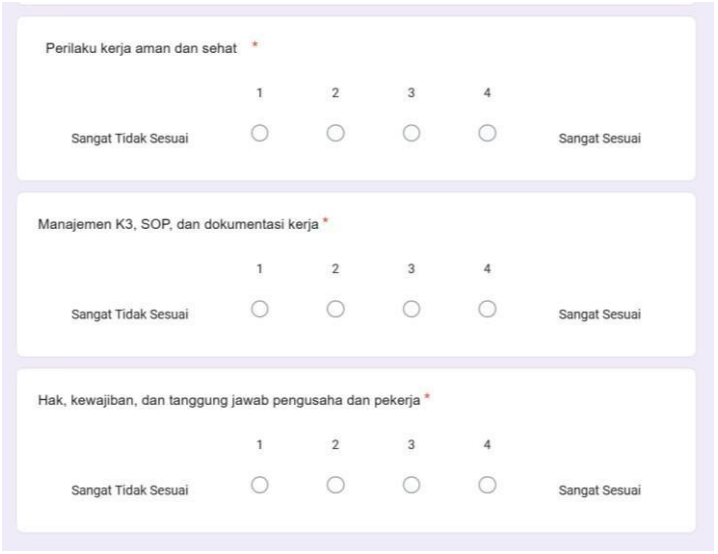
Lampiran 1. Pertanyaan Wawancara dan Kuesioner



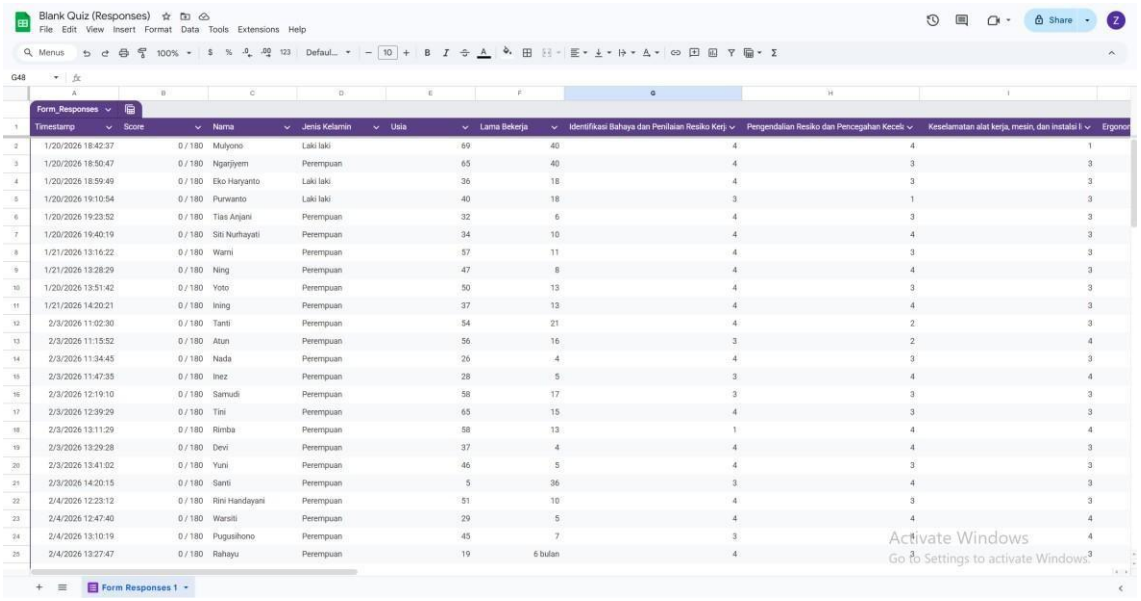
Lampiran 2. Pertanyaan Wawancara dan Kuesioner



Lampiran 3. Pertanyaan Wawancara dan Kuesioner



Lampiran 4. Pertanyaan Wawancara dan Kuesioner



Blank Quiz (Responses)

File Edit View Insert Format Data Tools Extensions Help

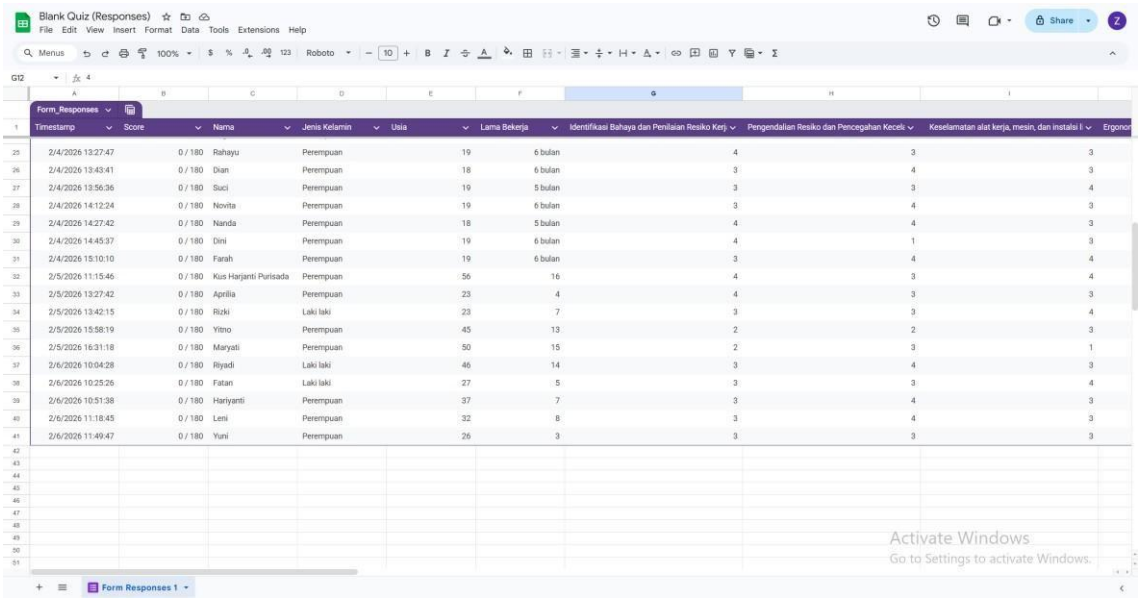
Form_Responses

Timestamp	Score	Nama	Jenis Kelamin	Usia	Lama Bekerja	Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko Kerj	Pengendalian Resiko dan Pencegahan Kecels	Keselamatan alat kerja, mesin, dan instalsi l	Ergonor
1/20/2026 18:42:37	0 / 180	Mulyono	Laki laki	69	40	4	4	1	
1/20/2026 18:50:47	0 / 180	Ngarjiyem	Perempuan	65	40	4	3	3	
1/20/2026 18:59:49	0 / 180	Eko Haryanto	Laki laki	36	18	4	3	3	
1/20/2026 19:10:54	0 / 180	Purwanto	Laki laki	40	18	3	1	3	
1/20/2026 19:23:52	0 / 180	Tias Anjani	Perempuan	32	6	4	3	3	
1/20/2026 19:40:19	0 / 180	Siti Nurhayati	Perempuan	34	10	4	4	3	
1/21/2026 13:16:22	0 / 180	Warni	Perempuan	57	11	4	3	3	
1/21/2026 13:28:29	0 / 180	Ning	Perempuan	47	8	4	4	3	
1/20/2026 19:51:42	0 / 180	Yoto	Perempuan	50	13	4	3	3	
1/21/2026 14:20:21	0 / 180	Ining	Perempuan	37	13	4	4	3	
2/3/2026 11:02:30	0 / 180	Tanti	Perempuan	54	21	4	2	3	
2/3/2026 11:15:52	0 / 180	Atun	Perempuan	56	16	3	2	4	
2/3/2026 11:34:45	0 / 180	Nada	Perempuan	26	4	4	3	3	
2/3/2026 11:47:35	0 / 180	Inez	Perempuan	28	5	3	4	4	
2/3/2026 12:19:10	0 / 180	Samudi	Perempuan	58	17	3	3	3	
2/3/2026 12:39:29	0 / 180	Tini	Perempuan	65	15	4	3	3	
2/3/2026 13:11:29	0 / 180	Rimba	Perempuan	58	13	1	4	4	
2/3/2026 13:29:28	0 / 180	Devi	Perempuan	37	4	4	4	3	
2/3/2026 13:41:02	0 / 180	Yuni	Perempuan	46	5	4	3	3	
2/3/2026 14:20:15	0 / 180	Santi	Perempuan	5	36	3	4	3	
2/4/2026 12:23:12	0 / 180	Rini Handayani	Perempuan	51	10	4	3	3	
2/4/2026 12:47:40	0 / 180	Warsiti	Perempuan	29	5	4	4	4	
2/4/2026 13:10:19	0 / 180	Pugusihono	Perempuan	45	7	3	4	4	
2/4/2026 13:27:47	0 / 180	Rahayu	Perempuan	19	6 bulan	4	3	3	

Form Responses 1

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Lampiran 5. Kuesioner Pengambilan Data UMKM



Blank Quiz (Responses)

File Edit View Insert Format Data Tools Extensions Help

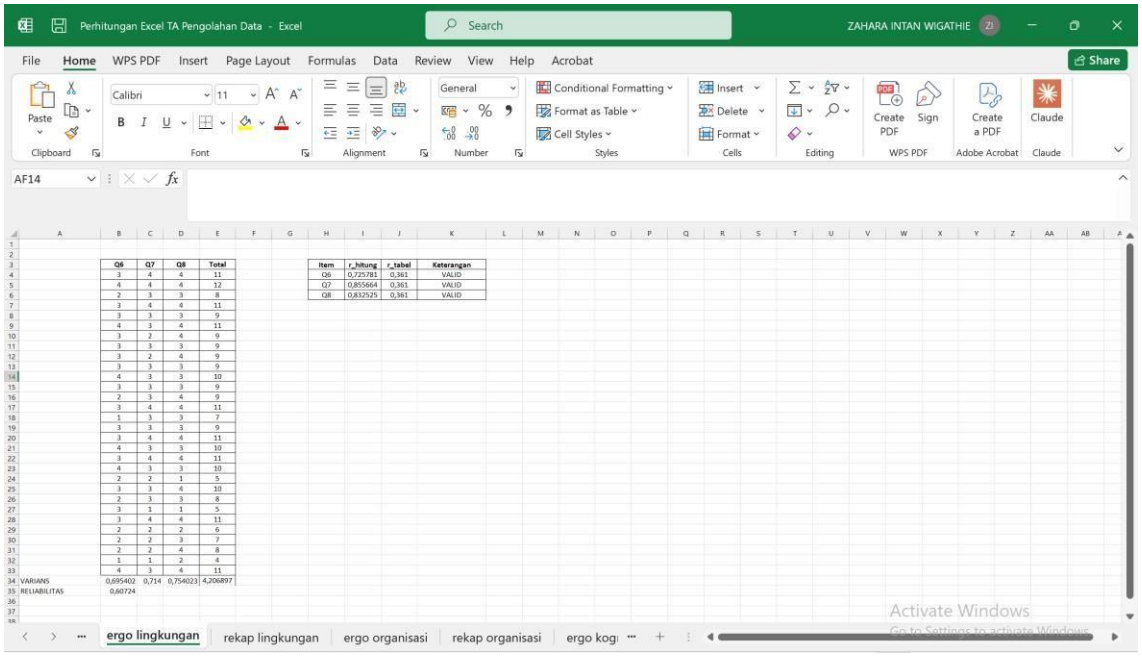
Form_Responses

Timestamp	Score	Nama	Jenis Kelamin	Usia	Lama Bekerja	Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko Kerj	Pengendalian Resiko dan Pencegahan Kecels	Keselamatan alat kerja, mesin, dan instalsi l	Ergonor
2/4/2026 13:27:47	0 / 180	Rahayu	Perempuan	19	6 bulan	4	3	3	
2/4/2026 13:43:41	0 / 180	Dian	Perempuan	18	6 bulan	3	4	3	
2/4/2026 13:56:36	0 / 180	Suci	Perempuan	19	5 bulan	3	3	4	
2/4/2026 14:12:24	0 / 180	Novita	Perempuan	19	6 bulan	3	4	3	
2/4/2026 14:27:42	0 / 180	Nanda	Perempuan	18	5 bulan	4	4	3	
2/4/2026 14:45:37	0 / 180	Dini	Perempuan	19	6 bulan	4	1	3	
2/4/2026 15:10:10	0 / 180	Farah	Perempuan	19	6 bulan	3	4	4	
2/5/2026 11:15:46	0 / 180	Kus Harjanti Purisada	Perempuan	56	16	4	3	4	
2/5/2026 13:27:42	0 / 180	Aprilia	Perempuan	23	4	4	3	3	
2/5/2026 13:42:15	0 / 180	Rizki	Laki laki	23	7	3	3	4	
2/5/2026 15:58:19	0 / 180	Yitno	Perempuan	45	13	2	2	3	
2/5/2026 16:31:18	0 / 180	Maryati	Perempuan	50	15	2	3	1	
2/6/2026 10:04:28	0 / 180	Riyadi	Laki laki	46	14	3	4	3	
2/6/2026 10:25:26	0 / 180	Fatan	Laki laki	27	5	3	3	4	
2/6/2026 10:51:38	0 / 180	Hariyanti	Perempuan	37	7	3	4	3	
2/6/2026 11:18:45	0 / 180	Leni	Perempuan	32	8	3	4	3	
2/6/2026 11:49:47	0 / 180	Yuni	Perempuan	26	3	3	3	3	

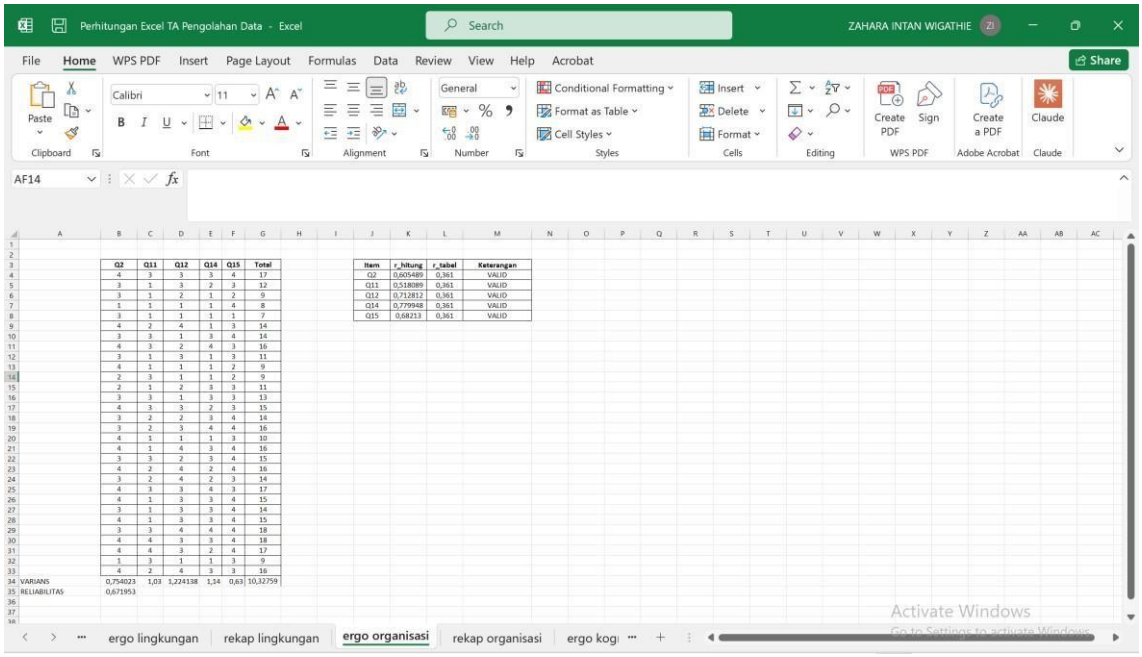
Form Responses 1

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

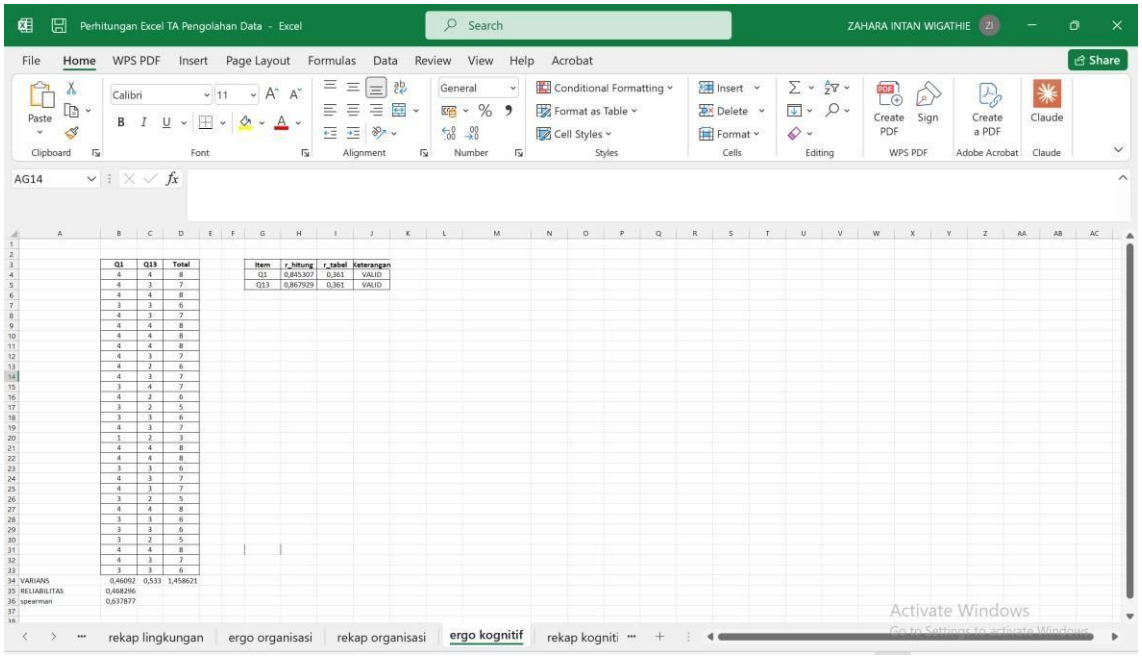
Lampiran 6. Kuesioner Pengambilan Data UMKM



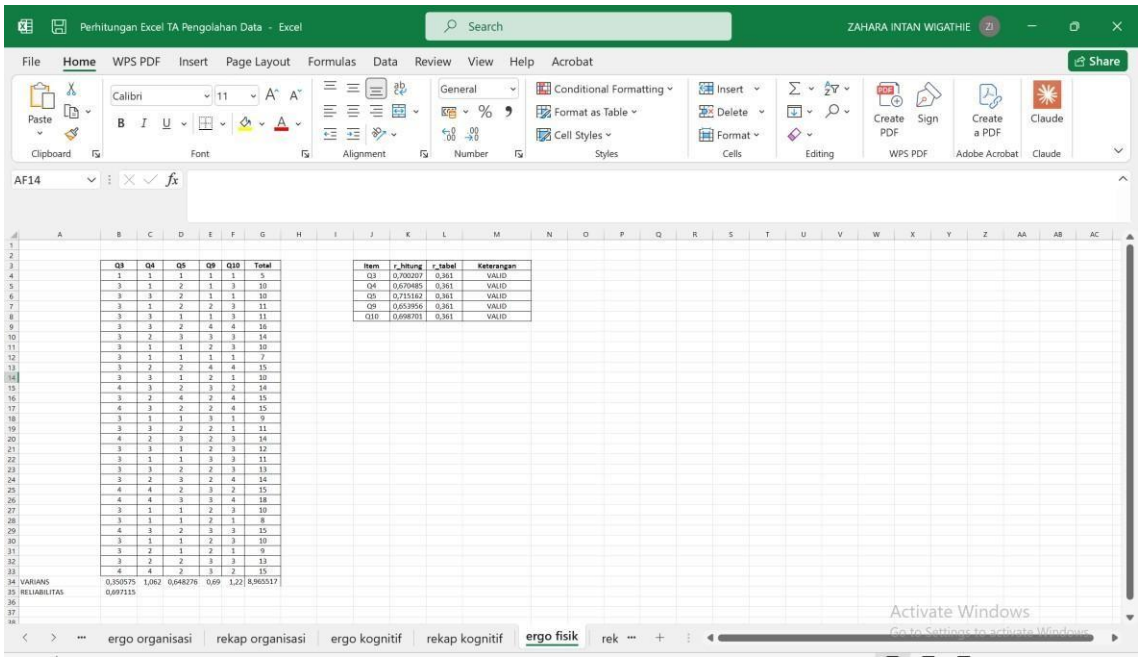
Lampiran 7. Pengolahan Data



Lampiran 8. Pengolahan Data



Lampiran 9. Pengolahan Data



Lampiran 10. Pengolahan Data



Lampiran 11. Foto Dengan Pekerja UMKM



Lampiran 12. Foto Dengan Pekerja UMKM



Lampiran 13. Foto Dengan Pekerja UMKM



Lampiran 14. Foto Dengan Pekerja UMKM



Lampiran 15. Foto Kondisi Tempat Produksi



Lampiran 16. Foto Kondisi Tempat Produksi



Lampiran 17. Foto Kondisi Tempat Produksi



Lampiran 18. Foto Kondisi Tempat Produksi