

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS POSTUR KERJA PROSES PRODUKSI PADA KARYAWAN UMKM PAVING BLOCK MENGGUNAKAN METODE *RAPPID UPPER* *LIMB ASSESSEMENT* (RULA)

(Studi Kasus : UMKM PAVING SUPRIYANTO)

LAPORAN INI DISUSUN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT
MEMPEROLEH GELAR SARJANA STRATA SATU (S1) PADA PROGRAM
STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG



Alfredo Rendy Yoga Winarna
Nim 31601900011

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

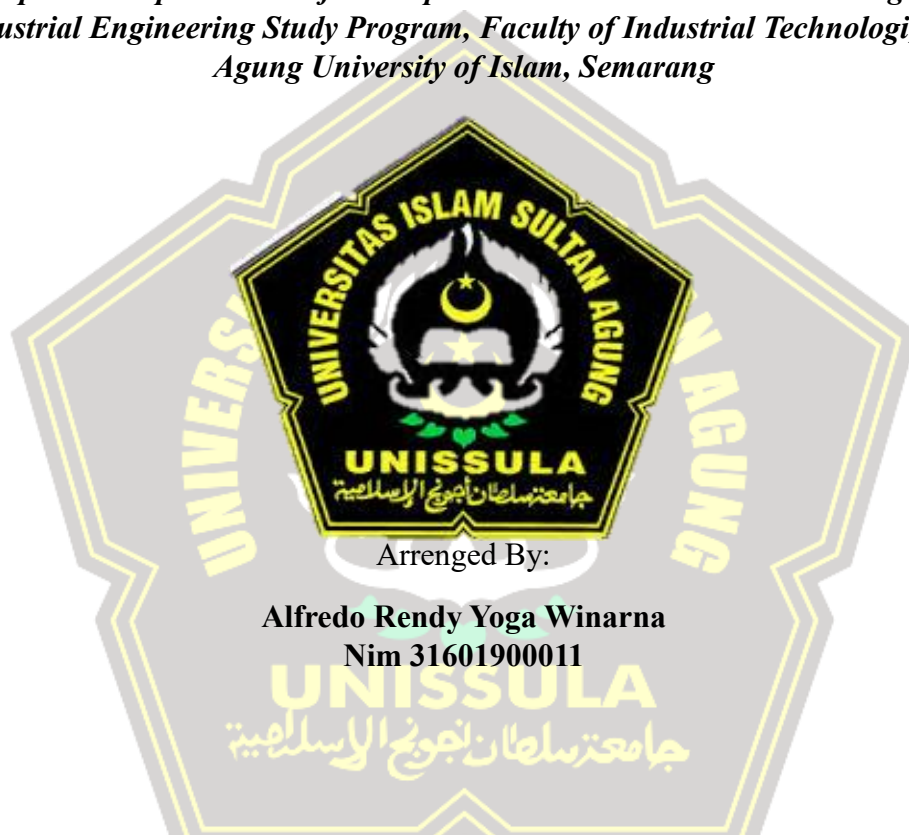
2023

FINAL PROJECT

**ANALYSIS OF WORK POSTURE IN THE PRODUCTION PROCESS OF
EMPLOYEES OF UMKM PAVING BLOCK USING THE RAPPID UPPER
LIMB ASSESSMENT (RULA) METHOD**

(Studi Kasus : UMKM PAVING SUPRIYANTO)

*This Report is Prepared to Fulfilla Requirement to Obtain A Graduate Degree (S1)
in Industrial Engineering Study Program, Faculty of Industrial Technologi, Sultan
Agung University of Islam, Semarang*



Arrenged By:

**Alfredo Rendy Yoga Winarna
Nim 31601900011**

**DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**

SEMARANG

2023

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS POSTUR KERJA PROSES PRODUKSI PADA KARYAWAN UMKM PAVING BLOCK MENGGUNAKAN METODE *RAPPID UPPER LIMB ASSESSEMENT* (RULA) (Studi Kasus : UMKM PAVING SUPRIYANTO)” ini disusun oleh :

Nama : Alfredo Rendy Yoga Winarna

NIM : 31601900011

Program Studi : Teknik Industri

Telah disusun oleh dosen pembimbing pada :

Hari :

Tanggal :

Pembimbing I

Pembimbing II


Rieska Ernawati, ST, MT

NIDN. 06.0809.9201

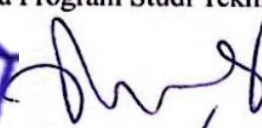

Akhmad Syakhrani, ST, M.Eng

NIDN. 06.1603.7601

Mengetahui ,

Ketua Program Studi Teknik Industri




Nuzulia Khoiriyah, ST, MT.

NIDN. 06.2405.7901

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS POSTUR KERJA PROSES PRODUKSI PADA KARYAWAN UMKM PAVING BLOCK MENGGUNAKAN METODE *RAPPID UPPER LIMB ASSESSEMENT* (RULA) (Studi Kasus : UMKM PAVING SUPRIYANTO)” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji

Tugas Akhir pada :

Hari :

Tanggal :

Anggota I



Muhammad Sagaf, ST.,MT
NIK.210-621-055

Anggota II



Nuzulia Khoiriyah, ST., MT
NIDN. 06.2405.7901

Ketua Penguji



Ir. Eli Mas'idah ,MT
NIDN.0630128601

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Alfredo Rendy Yoga Winarna

NIM : 31601900011

Judul Tugas Akhir : ANALISIS POSTUR KERJA PROSES PRODUKSI PADA KARYAWAN UMKM PAVING BLOCK MENGGUNAKAN METODE *RAPPID UPPER LIMB ASSESSEMENT* (RULA) (Studi Kasus : UMKM PAVING SUPRIYANTO)

Dengan dibawah ini saya menyatakan bahwa judul dan isi tugas akhir saya Pendidikan Sarjana Teknik Industri (S1) adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis, atau dipublikasikan seluruhnya atau sebagian. serta dicantumkan dalam daftar pustaka. Selain itu, saya bersedia menghadapi sanksi akademik apabila di kemudian hari terbukti judul tugas akhir pernah dipilih, ditulis, atau diterbitkan. Alhasil, saya secara sadar dan bertanggung jawab membuat surat kuasa ini.

Semarang, 07 Agustus 2023


9AAKX698304720
Alfredo Rendy Yoga Winarna

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Alfredo Rendy Yoga Winarna
NIM : 31601900011
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul :

**ANALISIS POSTUR KERJA PROSES PRODUKSI PADA KARYAWAN UMKM
PAVING BLOCK MENGGUNAKAN METODE *RAPPID UPPER LIMB
ASSESSMENT* (RULA) (Studi Kasus : UMKM PAVING SUPRIYANTO)**

Selama nama pencipta disebutkan sebagai pemilik hak cipta, setuju bahwa karya tersebut akan menjadi milik Universitas Islam Sultan Agung dan akan diberikan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif untuk disimpan, dipindahkan, dikelola *database*, dan dipublikasikan di internet dan media lainnya untuk kepentingan akademisi. Dengan sungguh-sungguh, saya mengatakan ini. Saya akan bertanggung jawab atas setiap dan semua tuntutan hukum yang tidak melibatkan Universitas Islam Sultan Agung jika ternyata karya ilmiah ini melanggar hukum Hak Cipta dan Plagiarisme di kemudian hari.

Semarang, 07 Agustus 2023

an
10000
METERAI
TEMPEL
C28E2AKX698304719
Alfredo Rendy Yoga Winarna

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhmdulillahi Robil Alamin

Segala puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat hidayah serta kekuatan, kesabaran kesehatan sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir, serta Sholawat kepada Nabi Muhammad SAW . Dengan laporan tugas akhir yang berjudul **ANALISIS POSTUR KERJA PROSES PRODUKSI PADA KARYAWAN UMKM PAVING BLOCK MENGGUNAKAN METODE *RAPPID UPPER LIMB ASSESSEMENT* (RULA) (Studi Kasus: Umkm Paving Pak Supriyanto)**” saya persembahkan kepada orang tua saya selaku yang selalu menyemangati memberikan motivasi dorongan agar tetap melanjutkan dari awal sampai akhir, dari kuliah yang awalnya tidak sesuai jurusan tidak paham sama sekali dari situlah saya merasa tertantang untuk mempelajari hal baru dari situlah saya mulai nyaman dan tuntutan tanggung jawab kepada orang tua yang telah membiayai kuliah, sehingga sampai pada tahap akhir ini dalam menyelesaikan tugas akhir, walaupun bertemu orang tua seminggu sekali dan berjarak lumayan jauh. Dan tak lupa dari bapak ibu pembimbing yang selalu memberikan masukan dan bimbingan, dan terimakasih kepada teman teman saya yang selalu mendukung saya dalam keadaan senang maupun susah, semoga dengan selesainya tugas saya dapat memberikan manfaat dan perubahan untuk menjadi seseorang yang berguna untuk dan membanggakan kedua orang tua saya dan agar tidak di pandang sebelah mata oleh siapapun.

Sekali lagi saya ucapkan terima kasih kepada orang-orang terdekat saya dan pihak yang berkaitan, semoga kebbaikannya diberikan balasan oleh Allah SWT.

HALAMAN MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.”
(QS. Al insyirah 6-8)

"Dan mintalah pertolongan dengan sabar dan sholat."
(Q.S Al Baqarah 45)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”
(QS. Al Baqarah 286)

“Jangan engkau bersedih, sesungguhnya Allah bersama kita.”
(QS. At Taubah 40)

“Hari ini adalah hidup, satu-satunya hidup yang kita yakini. Saatnya memanfaatkan hidup dengan sebaik-baiknya. Jika kita tertarik dan minat terhadap sesuatu hal, bangunkan diri kita. Kembangkan hobi yang dipilih. Hiduplah hari ini dengan penuh semangat”
(- Dale Carnegie)

“Belajar bagaimana menggunakan rasa sakit dan kesenangan merupakan rahasia kesuksesan. Bukan rasa sakit dan kesenangan yang menggunakan atau mengendalikanmu. Jika kamu melakukan itu, kamu mengendalikan hidupmu. Jika tidak, hidup yang akan mengendalikanmu”
(- Tony Robbins)

KATA PENGANTAR

Assalamuallaikum Wr. Wb. Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan sekaligus laporan tugas akhir yang berjudul ” ANALISIS POSTUR KERJA PROSES PRODUKSI PADA KARYAWAN UMKM PAVING BLOCK MENUNAKAN METODE *RAPID UPPER LIMB ASSESMENT* (RULA) (Studi Kasus: UMKM Paving Supriyanto)” dengan sebaik – baiknya, sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi besar junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Laporan tugas akhir merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa untuk meraih gelar sarjana (S1) di Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tidak lepas mendapat bantuan dari berbagai pihak. Dengan rasa setulus hati, penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan ridhonya serta memberikan kekuatan dan kesehatan dalam menimba ilmu.
2. Kedua orang tua saya, Ibu dan Bapak tercinta yang telah memberikan banyak kasih sayang, motivasi, semangat, dukungan materiil maupun non materiil dan tidak pernah berhenti mendo'akan disetiap sujudnya.
3. Terima kasih kepada Dosen Pembimbing saya Ibu Rieska Ernawati, ST. MT dan Bapak Akhmad Syakhroni, ST, M.Eng yang telah membantu dan membimbing dengan sabar sampai laporan tugas akhir ini terselesaikan.
4. Terimakasih kepada Dosen Penguji saya Ibu Ir. Eli Mas'idah, MT, bapak M Sagaf, ST, MT, dan Ibu Nuzulia Khoiriyah, ST. MT yang telah memberi tambahan masukan dan kritikan sampai laporan tugas akhir ini terselesaikan.
5. Ibu Dr. Hj. Novi Marlyana, ST, MT selaku Dekan di Fakultas Teknologi Industri beserta jajarannya.
6. Ibu Nuzulia Khoiriyah, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Industri sekaligus Dosen Wali angkatan 2019.

7. Bapak dan Ibu Dosen jurusan Teknik Industri yang telah memberikan ilmu selama dibangku kuliah.
8. Staff dan Karyawan Fakultas Teknologi Industri yang sudah membantu dalam segala urusan tugas akhir mulai dari surat permohonan penelitian sampai sidang.
9. Terimakasih kepada bapak Ssupriyanto selaku pemilik UMKM paving yang telah memberikan izin dalam melakukan penelitian.
10. Terima kasih kepada Kevin Devara Yoga Winarna A.Md.T.M. sebagai kakak satu satunya yang telah memberikan arahan, semangat dan masukan dalam tugas akhir saya.
11. Terima kasih kepada Kurnia Aisyah Muslim, S.H , selaku teman, sahabat, patner hobi, teman curhat, tempat bertukar pikiran, pacar. Yang menemani saya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
12. Terimakasih kepada teman sambatan saya Jihad, bagas, daffa, bayu, hilmi, aldi, amir yang senantiasa selalu mendengarkan sambatan saya serta selalu melepas penat buat ngopi Bersama.
13. Terima kasih kepada teman-teman seperjuangan Teknik Industri 2019 seperjuangan terutama Teman – teman kelas A yang sering menghibur dalam setiap waktu.
14. Dan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dan memberi semangat pada saat penyelesaian laporan tugas akhir ini.
15. Terimakasih kepada seluruh murid – murid saya di SMP N 33 kota semarang dan anak asuh saya di PB Sehat Semarang yang lucu-lucu.
16. Terimakasih untuk diri sendiri Alfredo Rendy Yoga Winarna,sudah mau berjuang meyusun atau menyelesaikan laporan tugas akhir ini selalu semangat dan harus tetep tegar apapun yang dihadapi, selalu ada Allah SWT yang membantu dimanapun kmu berada.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
<i>FINAL PROJECT</i>.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	vi
PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
ABSTRAK	xix
<i>ABSTRACT</i>	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori	18
2.2.1 Pengertian Ergonomi.....	18
2.2.2 Tujuan Ergonomi.....	19

2.2.3	Musculoskeletal Disorder (MSDs)	19
2.2.4	Nordic Body Map (NBM).....	22
2.2.5	RULA (Rappid Upper Limb Assesement)	24
2.2.6	Postur kerja	33
2.2.7	Antropometri	34
2.3	Hipotesis dan kerangka teoritis	36
2.3.1	Hipotesis.....	36
2.3.2	Kerangka teoritis	36
BAB III METODE PENELITIAN		38
3.1	Objek Penelitian	38
3.2	Teknik Pengumpulan Data	38
3.3	Pengujian Hipotesa.....	39
3.4	Metode Analisa.....	41
3.5	Pembahasan	41
3.6	Penarikan Kesimpulan.....	41
3.7	Diagram Alir Penelitian	42
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		44
4.1	Pengumpulan Data	44
4.1.1	Profil Perusahaan	44
4.1.2	Lokasi Perusahaan.....	44
4.1.3	Poses Alur Kerja Produksi	45
4.1.4	karakteristik Responden.....	45
4.1.5	Data Kuisisioner Nordic Body Map	46
4.2	Pengolahan Data.....	47
4.2.1	Berat beban kerja.....	48
4.2.2	Gambaran Faktor individu	48
4.2.3	Data Kuisisioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	49
4.2.4	Pengolahan Data Metode <i>Rappid Upper Limb Assesment</i> (RULA)	52
4.2.5	<i>Ergofellow</i> RULA	64
4.3	Analisa data Interpretasi	78

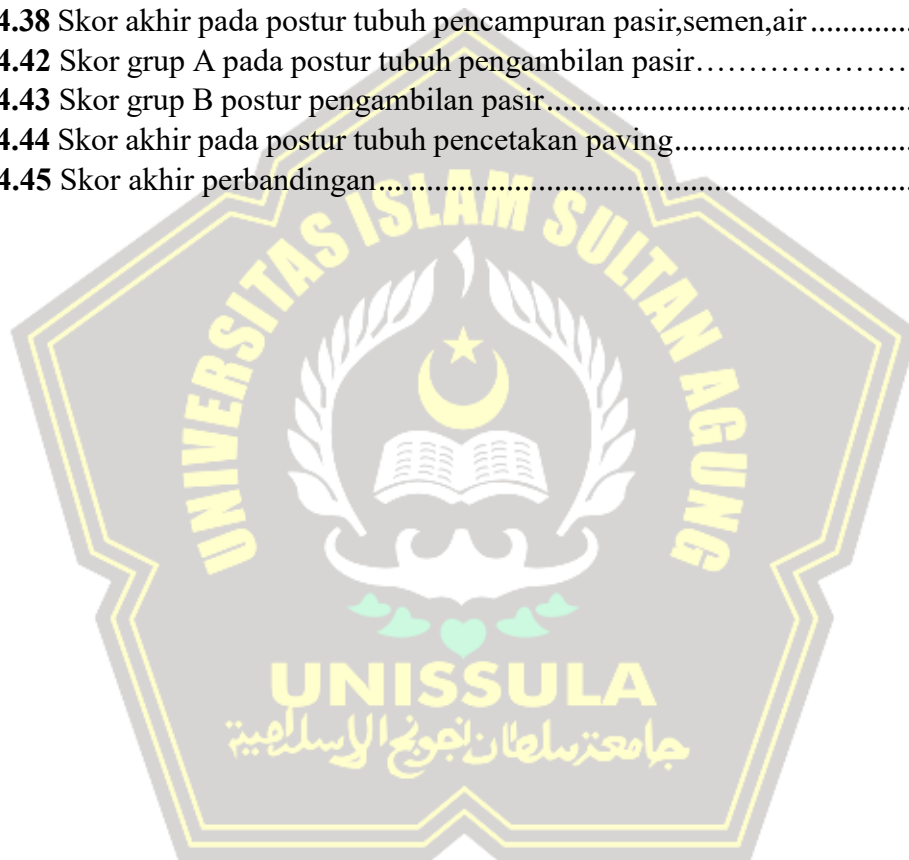
4.3.1	Analisa Keluhan Berdasarkan Hasil Kuisisioner Nordic Body Map (NBM)	78
4.3.2	Analisa Faktor Individu yang Mempengaruhi Keluhan.....	78
4.3.3	Analisa Aktivitas Postur Kerja berdasarkan Hasil Metode dengan metode RULA.....	79
4.4	Perhitungan Antropometri Pada Dimensi Tubuh Pekerja Untuk Usulan Perancangan Fasilitas	80
4.4.1	Pemecahan Masalah	86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		100
5.1	Kesimpulan.....	100
5.2	Saran	101
DAFTAR PUSTAKA		



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Hasil Wawancara UMKM Paving	2
Tabel 2.3 Skor pada lengan bagian atas	25
Tabel 2.4 Skor pada lengan bawah.....	25
Tabel 2.5 skor pergulangan tangan.....	26
Tabel 2.6 Skor pada putaran pergulangan tangan.....	26
Tabel 2.7 Nilai Skor Grup A.....	27
Tabel 2.8 Skor penilaian bagilan leher	27
Tabel 2.9 Skor pada penilaian punggung	28
Tabel 2.10 Skor penilaian pada kaki	29
Tabel 2.11 Skor tubuh grup B	29
Tabel 2.12 penggunaan otot	29
Tabel 2.13 Skor penmbebanan	30
Tabel 2.14 nilai akhir (grand total score)	30
Tabel 2.15 action level table.....	31
Tabel 2.16 Perhitungan Persentil	35
Tabel 4.1 Usia Karyawan.....	45
Tabel 4.2 Waktu Kerja Karyawan.....	46
Tabel 4.3 Waktu Kerja Karyawan.....	46
Tabel 4.4 Kuisioner NBM Karyawan	46
Tabel 4.5 Hasil distribusi frekuensi responden terhadap umur.....	48
Tabel 4.6 Hasil distribusi frekuensi responden terhadap lama kerja	49
Tabel 4.7 Hasil distribusi frekuensi responden terhadap masa kerja.....	49
Tabel 4.8 Hasil Rekapitulasi Kuisioner	50
Tabel 4.9 Skor Tingkat Risiko.....	51
Tabel 4.10 Hasil Skor Pekerja	51
Tabel 4.11 Perhitungan rekapitulasi kuiesioner NBM	52
Tabel 4.12 Skor grup A pada postur tubuh pengambilan pasir	54
Tabel 4.13 Skor grup B postur pengambilan pasir.....	55
Tabel 4.14 Skor akhir pada postur tubuh proses pengambilan pasir	56
Tabel 4.15 Skor grup A pada postur tubuh pengambilan pasir	57
Tabel 4.16 Skor grup B postur pengambilan pasir.....	58
Tabel 4.17 Skor akhir pada postur tubuh pencampuran pasir,semen,air	59
Tabel 4.18 Skor grup A pada postur tubuh pengambilan pasir	61
Tabel 4.19 Skor grup B postur pengambilan pasir.....	62
Tabel 4.20 Skor akhir pada postur tubuh pencetakan paving.....	63
Tabel 4.21 Hasil rekaplitulasi postur kerja menggunakan metoda rula.....	63
Tabel 4.22 Skor akhir perbandingan pada ergofellow	77

Tabel 4.23 Ukuran Tubuh Pekerja	80
Tabel 4.24 Hasil perhitungan antropometri	82
Tabel 4.25 Hasil antropometri sekop pasir	84
Tabel 4.26 Hasil antropometri	85
Tabel 4.30 Skor grup A pada postur tubuh pengambilan pasir	88
Tabel 4.31 Skor grup B postur pengambilan pasir.....	89
Tabel 4.32 Skor akhir pada postur tubuh proses pengambilan pasir	90
Tabel 4.36 Skor grup A pada postur tubuh pengambilan pasir	91
Tabel 4.37 Skor grup B postur pengambilan pasir.....	92
Tabel 4.38 Skor akhir pada postur tubuh pencampuran pasir,semen,air	93
Tabel 4.42 Skor grup A pada postur tubuh pengambilan pasir.....	95
Tabel 4.43 Skor grup B postur pengambilan pasir.....	96
Tabel 4.44 Skor akhir pada postur tubuh pencetakan paving.....	97
Tabel 4.45 Skor akhir perbandingan.....	97



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Proses produksi karyawan UMKM Paving Block.....	2
Gambar 2.1 Nordic Body Map	23
Gambar 2. 2 Penilaian postur lengan atas	25
Gambar 2.3 Penilaian postur tubuh lengan bawah	26
Gambar 2.4 Penilaian pergelangan tangan.....	26
Gambar 2.5 postur padabagian leher.....	28
Gambar 2.6 postur tubuh bagian punggung	28
Gambar 2.7 action level Rula	32
Gambar 2.8 Antropometri dimensi tubuh.....	35
Gambar 2.3 Kerangka Teoritis.....	37
Gambar 3.1 Diagram Alir	43
Gambar 4 .1 Profil Perusahaan	44
Gambar 4 .2 Postur kerja pengambilan pasir	53
Gambar 4 .3 Postur kerja pencampuran pasir,semen dan ai	56
Gambar 4.4 Postur kerja Pencetakan Paving	60
Gambar 4.5 Postur kerja Pengambilan pasir.....	64
Gambar 4.6 Menu Ergofellow	65
Gambar 4.7 Upper Arm	65
Gambar 4.8 Lower Arm.....	65
Gambar 4.9 Wirst.....	66
Gambar 4.10 Wirst.....	66
Gambar 4.11 Neck in extension.....	67
Gambar 4.12 trunk	67
Gambar 4.13 Legs.....	68
Gambar 4.14 Muscle Use and load.....	68
Gambar 4.15 Hasil Skor pada Software Ergofellow	68
Gambar 4.16 Postur pencampuran pasir,semen dan air	69
Gambar 4.17 menu RULA.....	69
Gambar 4.18 Upper arm	70
Gambar 4.19 lower arm	70
Gambar 4.20 Wirst	70
Gambar 4.21 wirst twist.....	71
Gambar 4.22 neck extension	71
Gambar 4.23 Trunk.....	71
Gambar 4.24 legs	72
Gambar 4.25 muscleuse and load	72
Gambar 4.25 Hasil Software ergofellow	73

Gambar 4.26 Pencetakan Paving	73
Gambar 4.27 Menu ergofellow	74
Gambar 4.28 Upper arm	74
Gambar 4.29 Lower arm.....	74
Gambar 4.30 Wirst.....	75
Gambar 4.31 Wirst twist	75
Gambar 4.32 nect extension	76
Gambar 4.34 trunk.....	76
Gambar 4.35 legs	76
Gambar 4.36 muscleuse and load	77
Gambar 4.36 muscleuse and load	77
Gambar 4.37 usulan rancangan fasilitas	83
Gambar 4.41 Postur kerja sesudah adanya perbaikan	87
Gambar 4.42 Postur kerja sesudah adanya perbaikan	90
Gambar 4.44 Postur kerja sesudah adanya perbaikan.....	94



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** : Kuisioner Pendahuluan
- Lampiran 2** : Nordic Body Maps
- Lampiran 3** : Data antropometri Indonesia



ABSTRAK

UMKM Paving Supriyanto merupakan home industri milik Bapak Supriyanto yang berdiri sejak tahun 2016. UMKM paving Supriyanto memiliki 3 stasiun kerja yang diantaranya yaitu pengambilan pasir, pencampuran air, pasir, semen, dan proses pencetakan paving. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat risiko cedera pada pekerja dalam stasiun kerja, sehingga dapat diberikan masukan yang berguna untuk kemajuan UMKM. Pengumpulan data dengan melakukan studi lapangan, wawancara dan pembagian kuisioner terhadap karyawan untuk mendapatkan data yang diinginkan. Data tersebut adalah data postur kerja karyawan yang meliputi lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, punggung dan kaki untuk pengolahan data dengan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan kuisioner *Nordic Body Map*. Pengolahan data yang telah dilakukan dari hasil perhitungan kuisioner NBM terdapat karyawan yang memiliki skor tertinggi yaitu pada ketiga stasiun kerja dengan skor 76 dan 71. Dari skor metode RULA yang memiliki skor tertinggi yaitu pada karyawan yang bernama Sundari dan Suharno dengan skor 7 yang berarti tinggi perlu adanya tindakan sekarang juga. Usulan perbaikan posisi kerja pada ketiga stasiun kerja dengan menyediakan alat bantu untuk mengurangi risiko cedera pada karyawan akibat terlalu lama membungkuk dan jongkok pada saat bekerja, alat yang disarankan adalah sekop pasir, Meja, dan tatakan pencetakan.

Kata kunci : *Nordic Body Maps*, Postur Kerja , *RAPID UPPER LIMB ASSEMENT* (RULA)



ABSTRACT

UMKM Paving Supriyanto is a home industry owned by Mr. Supriyanto which was founded in 2016. UMKM Paving Supriyanto has 3 work stations, including taking sand, mixing water, sand, cement, and the paving molding process. The aim of this research is to determine the level of risk of injury to workers at work stations so that useful input can be provided for the progress of MSMEs. Data collection by conducting field studies, interviews and distributing questionnaires to employees to obtain the desired data. This data is employee work posture data which includes upper arms, lower arms, wrists, neck, back and legs for data processing using the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) method and the Nordic Body Map questionnaire. Data processing has been carried out from the results of the NBM questionnaire calculations, there are employees who have the highest scores, namely at the three work stations with scores of 76 and 71. From the RULA method scores, those who have the highest scores are employees named Sundari and Suharno with a score of 7 which means high needs there is action right now. Proposed improvements to working positions at the three work stations by providing tools to reduce the risk of injury to employees due to prolonged bending and squatting while working. The recommended tools are sand shovels, chairs and blocks.

Keywords: Nordic Body Maps, Rapid Upper LIMB Assessment (RULA), Work Posture



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aktivitas pada para pekerja dengan beban tinggi tanpa menggunakan energi yang berlebihan dan cenderung memiliki postur kerja seperti jongkok dan membungkuk. *Musculoskeletal* merupakan masalah ergonomis yang sering terjadi di tempat kerja, terutama pada aktivitas yang membutuhkan kekuatan dan daya tahan manusia untuk melakukan tugas. Postur kerja seperti berjongkok atau mambungkuk dapat menyebabkan rasa sakit pada anggota badan. Aktivitas ini merupakan salah satu faktor jangka Panjang yang berisiko terjadinya kecelakaan kerja seperti nyeri punggung dan nyeri pinggang.

Dewan keselamatan dan Kesehatan kerja Ontario 2007 (OHSCO) gangguan *Musculoskeletal* adalah nyeri di berbagai tendon, otot dan syaraf. Aktivitas yang dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan dan menyebabkan nyeri otot dan ketidaknyamanan. Keluhan penyakit tersebut dapat terjadi meskipun kinerja kurang berkembang dan postur kerja yang benar. Ketegangan otot, peradangan dan degerasi merupakan kerusakan pada otot sedangkan memar microfactoring, patah tulang merupakan kerusakan pada tulang dan keduanya disebut dengan gangguan *Musculoskeletal*. gerakan yang dilakukan dengan Gerakan yang sama dan dilakukan secara berulang dengan durasi waktu yang lama sehingga bisa berakibat terjadinya gangguan otot yang dapat menyebabkan rasa sakit pada sendi dan *ligament*.

UD Paving *Block* bapak Supriyanto adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan atau memproduksi Paving *Block* dan *Conblock*. UMKM ini hanya memiliki 1 cabang yaitu di daerah ungaran tepatnya di Desa Kalisidi, sehingga penulis memilih untuk melakukan penelitian pada UMKM tersebut. Pada UMKM ini terdapat dua bagian yaitu bagian pengiriman dan bagian produksi, pada pengiriman terdapat 2 karyawan dan pada bagian produksi 3 karyawan total 5 karyawan. dalam menghasilkan produk, perusahaan ini menjalankan produksinya secara manual, yang

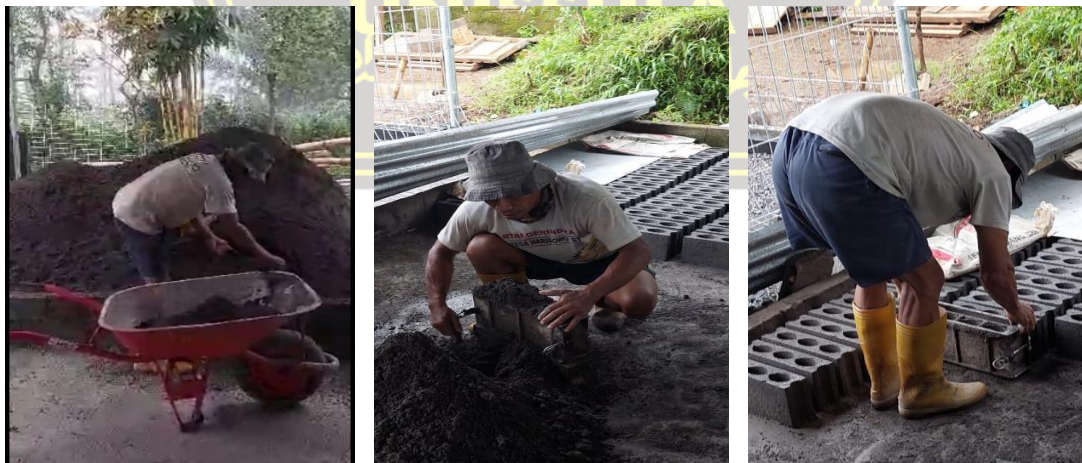
dimana masih menggunakan peralatan yang belum menggunakan teknologi mesin. Contohnya seperti sekop pendek, cetakan paving, gerobak artco, cetok. Sebelum dilakukan penelitian, penulis melakukan wawancara kepada semua karyawan dengan tujuan mengetahui keluhan yang dirasakan oleh Karyawan.

Berikut ini merupakan hasil wawancara keluhan yang dirasakan karyawan pada UMKM paving Pak Supriyanto.

Tabel 1.1 Hasil Wawancara UMKM Paving

No	Jenis Keluhan	Jumlah
1	Sakit pada leher	4
2	Sakit pada punggung	4
3	Sakit pada pinggang	3
4	Sakit pada tangan kanan dan kiri	2
5	Sakit pada kaki	2

Berdasarkan tabel 1.1 dengan hasil wawancara yang dilakukan penulis tentu saja hal ini mempengaruhi aktivitas kerja karyawan. Karyawan melakukan aktivitas pekerjaannya dengan jam kerja 7 jam sehari, dengan posisi jongkok dan membungkuk. Dalam observasi tersebut risiko ergonomi ini disebabkan oleh kurangnya alat penunjang kerja yang tidak merespon sikap karyawan dalam bekerja. Untuk itu, guna mengurangi keluhan pekerja perlu dilakukan analisis skor dan memberikan saran perbaikan.



Gambar 1.1 Proses produksi karyawan UMKM Paving Block

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat adanya postur kerja yang sangat berpengaruh pada kondisi karyawan yang dapat menimbulkan gangguan *Musculoskeletal*.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada latar belakang dapat disimpulkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat risiko cedera para karyawan UMKM paving Pak Supriyanto ?
2. Bagaimana postur kerja pada karyawan UMKM paving Pak Supriyanto ?
3. Bagaimana usulan perbaikan dari risiko yang dapat mengurangi keluhan para karyawan di UMKM paving Pak Supriyanto ?

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan dua bulan mulai Maret-April 2023
2. Data yang dipakai adalah data survei lapangan terdiri dari dokumen, observasi, wawancara, dan kuisisioner yang diperoleh dari responden.
3. Penelitian hanya pada bagian tubuh atas.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian kali ini :

1. Untuk mengetahui kondisi postur kerja pada karyawan di UMKM paving Pak Supriyanto.
2. Untuk mengetahui Skor tertinggi pada postur kerja Karyawan di UMKM paving Pak Supriyanto.
3. Memberikan usulan perbaikan dari risiko yang dapat mengurangi keluhan para karyawan di UMKM paving Pak Supriyanto.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian tersebut adalah sebagai berikut :

1. Secara ilmiah
 - a. Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai bahan untuk penelitian setelah ini dan berkontribusi pada ide dalam pengambilan segala keputusan
 - b. Sebagai referensi untuk peneliti-peneliti yang lain ketika melaksanakan penelitian selanjutnya.
2. Secara praktis
 - a. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat digunakan oleh perusahaan untuk bahan evaluasi dalam melakukan perbaikan.
 - b. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi peneliti atau bagi siapapun yang akan mengkaji mengenai permasalahan yang serupa.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar dapat lebih membantu dalam memahami hal-hal yang akan peneliti bahas dalam tugas akhir ini. Maka penulis sudah membagi per bab mengenaiapa saja yang akan dimuat dalam tugas akhir ini. Sistematika tersebut yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab satu berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab dua berisi tentang landasan teori yang digunakan dan informasi penting lain yang diambil berdasarkan literatur yang telah ada. Pada bab ini menguraikan tentang seperti ergonomi, tujuan ergonomi, gangguan *Musculoskeletal*, RULA, dan *Nordic body map*.

BAB III METODE PENELITIAN

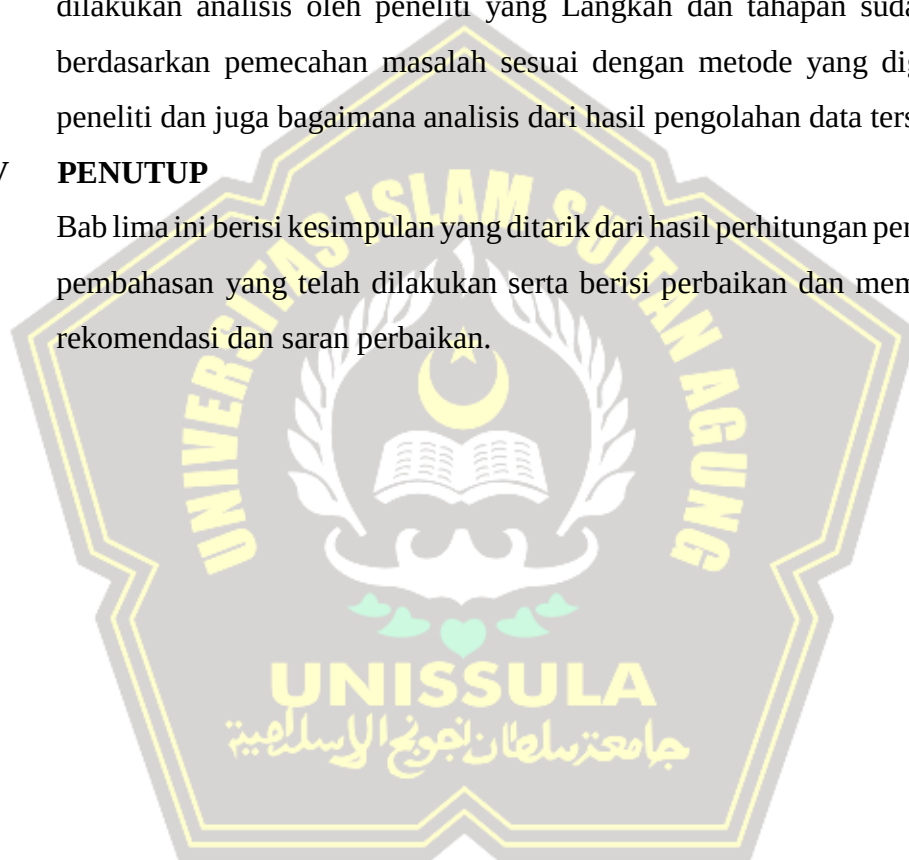
Bab tiga ini menguraikan mengenai apa saja tahapan-tahapan yang akan dilakukan peneliti selama melakukan penelitian, dari mengidentifikasi masalah hingga menarik kesimpulan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab empat ini berisikan pengumpulan data dan pengolahan data yang lalu dilakukan analisis oleh peneliti yang Langkah dan tahapan sudah sama berdasarkan pemecahan masalah sesuai dengan metode yang digunakan peneliti dan juga bagaimana analisis dari hasil pengolahan data tersebut.

BAB V PENUTUP

Bab lima ini berisi kesimpulan yang ditarik dari hasil perhitungan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan serta berisi perbaikan dan memberikan rekomendasi dan saran perbaikan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Literature review sebagai acuan untuk referensi yang berisikan teori atau penelitian terdahulu untuk sebuah kerangka pemikiran dari perumusan masalah. Setelah melakukan kajian dari beberapa penelitian, ada beberapa penelitian yang terkait dengan penelitian yang dilakukan peneliti. Peneliti pertama pegardi dan handika, 2017. “ANALISIS POSTUR KERJA OPERATOR DENGAN METODE RULA DI AREA GAS CUTTING”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui risiko pekerjaan pada area gas cutting sebagai dasar perbaikan postur kerja dengan menggunakan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*), hasil penelitian nilai RULA pada proses mengoperasikan mesin dengan posisi duduk dengan skor 3, membersihkan sisi plate hasil pemotongan dengan posisi membungkuk dengan skor 5, dan skor tertinggi 6 pada proses menggerinda sisi plate hasil pemotongan. Untuk mengurangi rasa sakit pada leher, batang tubuh, dan lengan, sebaiknya para operator tidak melakukan postur kerja yang menyebabkan rasa sakit pada bagian tubuh tersebut dalam waktu yang lama.

Pada penelitian Wijaya & Muhsin, (2018) “Analisa Postur Kerja dengan metode RULA pada Operator mesin extruder distasiun kerja extruding pada PT XYZ”. Permasalahan yang terjadi operator mesin yang tidak bisa memasukan adonan secara teratur kedalam mesin yang membuat hasil pilus menjadi jelek, tidak bulat sempurna dan cenderung gampang menggumpal saat digoreng. Salah satu faktor yang menyebabkan hal tersebut adalah postur operator yang berpengaruh terhadap kenyamanan dan mudah lelahnya operator. Metode yang digunakan yaitu RULA, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat bahaya pada postur kerja operator serta membandingkan posisi operator saat mengambil dan memasukan adonan kedalam mesin Extruder baik itu dalam posisi duduk dan dalam posisi berdiri, hasil Hasil dari analisis posturkerja menggunakan metode *Rapid Upper*

Limb Assessment (RULA) diketahui bahwa posisi duduk operator yaitu posisi 1A, dan 1B serta posisi berdiri operator yaitu posisi 2A dan 2B pada saat mengambil dan memasukan adonan kedalam mesin Extruder, semuanya memiliki nilai final 7 dan action level 4 yang menunjukkan menunjukkan bahwa penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sesegera mungkin. Berdasarkan analisis metode RULA dapat disimpulkan bahwa penyebab mudah pegal dan lelahnya operator yang mengoperasikan mesin Extruder adalah karena postur kerja yang kurang ergonomis sehingga menurunkan tingkat keterampilan operator dalam memasukan adonan kemesin yang dapat menurunkan kualitas produksi. (Wijaya & Muhsin, 2018)

Penelitian yang dilakukan Tiara Catur Anggraini et al., (2022) “Analisis Postur Kerja Karyawan Menggunakan Metode RULA” permasalahannya memiliki beberapa karyawan yang postur tubuhnya belum ergonomis pada saat bekerja. Metode yang digunakan yaitu RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*). tujuan Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat risiko pekerjaan yang dialami karyawan di CV Mulia Tata Sejahtera akibat postur kerja dan mencari solusi untuk memperbaiki postur kerja tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dua karyawan memiliki postur kerja dengan level risiko rendah, dan satu karyawan yang mengoperasikan mesin milling memiliki postur kerja dengan level risiko sedang. Sehubungan dengan hal tersebut, perlu dilakukan perbaikan postur kerja agar karyawan dapat melakukan pekerjaannya dengan aman dan nyaman. (Tiara Catur Anggraini et al., 2022)

Pada penelitian Dzikrillah & Yuliani, (2017) “ANALISIS POSTUR KERJA MENGGUNAKAN METODE RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT (RULA) STUDI KASUS PT. TJ FORGE INDONESIA”. salah satu faktor yang dapat menentukan ketidak nyamanan pekerja adalah kurangnya alat bantu mekanis yang digunakan. Operator (pekerja) sering merasakan kelelahan pada bagian punggung dan leher. Metode yang digunakan yaitu RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) untuk menganalisis sikap dan posisi kerja. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah sikap kerja operator yang melakukan pengecekan hardness dengan posisi membungkuk setelah diinvestigasi dengan menggunakan RULA checksheet mendapatkan hasil final

score +5 yang berarti *investigate further and change soon* (perlu diinvestigasi lebih lanjut dan segera lakukan perubahan). Rekomendasi yang diberikan adalah dengan menambahkan alat bantu (support) dengan menambah ketinggian meja kerja agar operator tidak lagi membungkuk. Sikap dan posisi kerja operator dihitung lagi dengan menggunakan RULA checklist dan hasilnya adalah +2 (acceptable) atau dapat diterima. (Dzikrillah & Yuliani, 2017)

Penelitian yang dilakukan Malik et al., (2021) “Analisis Postur Kerja Pada Karyawan Menggunakan Metode Rula (Studi kasus Area Control Room, Joint Operating Body Pertamina-Medco E&P Tomori Sulawesi)”. Permasalahan adanya kelelahan atau keluhan musculoskeletal atau sistem otot rangka seperti adanya rasa nyeri pada tubuh baik saat bekerja maupun setelah bekerja dan rasa tidak nyaman pada otot. metode yang digunakan yaitu RULA. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui level resiko pada posisi dan postur kerja karyawan Area Control Room di JOB Pertamina-Medco E&P Tomori Sulawesi. Hasil perhitungan dengan metode RULA didapatkan 6 operator berada pada level action 3 dan 3 operator berada pada level action 2. Analisis postur kerja Operator JOB Pertamina-Medco E&P Tomori Sulawesi dapat disimpulkan bahwa hasil analisis Rula 9 Operator yang merupakan karyawan JOB Pertamina-Medco E&P Tomori Sulawesi, 6 dari 9 Operator berada pada level resiko “Sedang” dengan nilai skor akhir diperoleh 5-6 artinya yang menunjukkan pemeriksaan dan perubahan posisi duduk perlu segera dilakukan. dan 3 dari 9 Operator berada pada level resiko “Kecil/Rendah” dengan Nilai skor akhir diperoleh 3-4 artinya menunjukkan bahwa resiko rendah dan perubahan diperlukan. (Malik et al., 2021)

Pada penelitian Oesman et al., (2019) “Analisis Postur Kerja dengan RULA Guna Penilaian Tingkat Risiko Upper Extremity Work-Related Musculoskeletal Disorders. Studi Kasus PT. Mandiri Jogja Internasional”. permasalahan kondisi postur kerja terlalu membungkuk. Studi pendahuluan pada 20 orang pekerja didapatkan keluhan musculoskeletal yang menyatakan sakit lebih besar dari 50% pada 16 item, sebagian besar pada anggota badan bagian atas. Metode yang digunakan yaitu RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*). Tujuan penelitian untuk mengetahui tingkat risiko

dan hubungan dengan UEWMSDs pada pekerja di PT Mandiri Jogja Internasional, Hasil penelitian dengan metode RULA diperoleh skor postur kerja sebesar 7 (tujuh) yang berarti tingkat risiko 3 (tiga) dan termasuk kategori sangat tinggi sehingga perlu dilakukan perbaikan secepat mungkin. Symtom Questionnaire menunjukkan sesuai dengan keluhan pekerja yaitu keluhan sakit bahu dan lengan (50%), timbul rasa sakit setelah bekerja 1-4 tahun (85%), lama sakit. (Oesman et al., 2019)

Pada Penelitian Taofik & Mauluddin, (2015)“ EVALUASI ERGONOMI MENGGUNAKAN METODE RULA (*RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT*) UNTUK MENGIDENTIFIKASI ALAT BANTU PADA MESIN ROASTING KOPI” masalah dari penelitian ini postur tubuh mengalami tegang dan nyeri akibat postur kerja yang tidak baik. Metode yang digunakan yaitu RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*). tujuan mengetahui postur kerja operator Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan menunjukan bahwa skor dengan metode Nordic Body Map (NBM) mendapatkan skor rata-rata dibawah 20 dan Rapid Upper Limb Assessment (RULA) mendapatkan skor 5, artinya berdasarkan jawaban skor Nordic Body Map memperoleh skor yang rendah dikarenakan apa yang pekerja rasakan dengan postur kerja saat ini tidak mengganggu aktivitasnya namun investigasi dan perubahan postur kerja harus dilakukan secepatnya didapatkan pada skor penilaian Rapid upper Limb Assessment (RULA). Perubahan yang harus segera dilakukan untuk mencegah terjadinya kelelahan postur tubuh yang bekerpanjangan maka perlu adanya dibuatkan alat bantu kursi dan meja yang ergonomis untuk meminimalisir terjadinya cedera.(Taofik & Mauluddin, 2015)

Penelitian yang dilakukan Erliana & Amri, (2020) “ANALISIS POSTUR KERJA MENGGUNAKAN METODE RAPID UPPER LIMB ASSESMENT (RULA) PADA PROSES PEMBUATAN PLAT SAMBUNG TIANG PANCANG PT WIJAYA KARYA BETON, TBK BINJAI”. permasalahan dari penelitian ini Para pekerja tersebut bekerja secara repetitif dengan postur tubuh yang tidak efektif sehingga hasil kuesioner Nordic Body Map menunjukkan adanya keluhan rasa sakit dan nyeri pada beberapa bagian tubuh yang dapat mempengaruhi produktivitas para pekerja. Metode

yang digunakan yaitu RULA. Tujuan untuk mengurangi keharusan pekerja untuk bekerja dengan postur kerja membungkuk dengan frekuensi kegiatan yang sering atau dalam jangka waktu yang lama Nilai postur kerja yang memiliki level resiko tertinggi adalah elemen kerja meletakkan besi spiral pada mesin gulung spiral dengan postur bungkuk, proses mengeluarkan besi spiral pada mesin gulung spiral dengan postur jongkok, pengambilan plat sambung dari gudang penyimpanan dengan postur berdiri dengan beban lebih dari 10 kg dan proses pengelasan tulangan angkur dengan plat sambung dengan postur bungkuk, ke 4 elemen kerja tersebut memiliki skor 7, sehingga postur kerja pada elemen ini harus diperbaiki sekarang juga.(Erliana & Amri, 2020)

Pada Penelitian Susihono, (2016) “Analisis Postur Kerja Dengan Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (Rula) Sebagai Dasar Rekomendasi Redesign Fasilitas Kerja”. permasalahan penelitian ini adalah menimbulkan resiko terjadinya keluhan otot dan rangka terutama pada bagian otot skeletal atau postural stress. Metode yang digunakan yaitu RULA. Tujuan penelitian ini untuk meminimalisir terjadinya keluhan postural stress. hasil analisis penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa skor RULA tertinggi pada proses pengelasan sebesar 7, yang artinya postur pekerja beresiko tinggi dan dibutuhkan tindakan perbaikan sesegera mungkin. Hal tersebut dikarenakan sikap kerja operator berjongkok ketika melakukan pengelasan. Kemudian berdasarkan hasil dari skor RULA tersebut diperlukan rancangan Teknologi Tepat Guna (TTG) berupa meja katrol sebagai tempat pengelasan yang disesuaikan dengan antropometri tubuh pekerja dengan ditambahkan dengan nilai perchenthile untuk memberikan kenyamanan saat digunakan. (Susihono, 2016)

Penelitian yang dilakukan Abidin & Sugiyanto, (2021) “*Ergonomic Analysis Using Rapid Upper Limb Assessment (RULA) And Rapid Entire Body Assessment (REBA) Methods On Workers Posture In The Packaging Radiator Sector PT. XYZ Tbk*”. Permasalahan yaitu adanya kegiatan berulang ini dapat membahayakan kesehatan operator jika dilakukan dengan postur tubuh yang salah, Dapat meningkatkan kondisi operator dalam proses bekerja, mengurangi ketidaknyamanan. Setelah diteliti menggunakan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*), proses

kerja dengan skor RULA tertinggi adalah 6 (sedang risiko) dengan gerakan membungkuk selama steples doos dan di REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) penilaian skor tertinggi adalah 9 (berisiko tinggi) dengan gerakan membungkuk pada saat steples doos. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan perbaikan stasiun kerja (conveyor packing) sehingga ketinggian conveyor dapat diatur untuk meningkatkan gerakan non-ergonomis dalam proses dan tata letak pengemasan radiator perubahan sehingga operator lebih efisien dalam bekerja. (Abidin & Sugiyanto, 2021)

Pada Penelitian Syakhroni et al, (2022) “ANALISIS POSTUR KERJA UNTUK MEMPERKECIL FAKTOR KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISSOLDER (MSDS) MENGGUNAKAN METODE RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT (RULA) PADA PEKERJA BATIK TULIS” penelitian ini memiliki kekurangan yaitu pengerjaannya masih dilakukan secara manual dengan kondisi tersebut dapat menyebabkan keluhan saat bekerja. Metode yang digunakan yaitu RULA, tujuan dari penelitian ini Mengurangi keluhan pekerja karena masih menggunakan proses manual Dengan hasil menggunakan metode rapid upper limb body assessment menggunakan tiga postur kerja dengan 3 orang dalam satu pekerjaan membuat. postur pengambilan lilin dari ke 3 sampel mendapatkan score rula action sebesar 7 dengan kategori tinggi maka diperlukanya perbaikan metode kerja, postur peniupan dari 3 orang sampel dari pekerja pertama mendapatkan score rula action sebesar 6, pekerja kedua dan ketiga mendapatkan score rula action sebesar 5, dengan tindakan waktu dekat. (Syakhroni et al., 2022)

Berdasarkan dari literatur yang didapat sebagai acuan referensi dapat dibuat menjadi sebuah tabel agar lebih mudah untuk mencari dari mana sumber referensi yang didapat dan dicari. Tabulasi literatur yang dapat dari beberapa penelitian terdahulu dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

NO	Penulis	Judul & Sumber	Permasalahan	Metode Penyelesaian	Hasil
1	(Pegiardi et al., 2017)	ANALISIS POSTUR KERJA OPERATOR DENGAN METODE RULA DI AREA GAS CUTTING Jurnal INTECH Teknik Industri Vol 3 No 2 Desember 2017, 73-77 p ISSN 2407 781X	Mempunyai beberapa pekerjaan yang berisiko terhadap operator seperti aktivitas dengan jongkok, pekerjaan dengan posisi membungkuk.	RULA (<i>Rapid Upper Limb Assessment</i>)	Hasil penelitian nilai RULA pada proses mengoperasikan mesin dengan posisi duduk dengan skor 3. membersihkan sisi plate hasil pemotongan dengan posisi membungkuk dengan skor 5, dan skor tertinggi 6 pada proses menggerinda sisi plate hasil pemotongan. Untuk mengurangi rasa sakit pada leher, batang tubuh, dan lengan, sebaiknya para operator tidak melakukan postur kerja yang menyebabkan rasa sakit pada bagian tubuh tersebut dalam waktu yang lama.
2	(Wijaya & Muhsin, 2018)	ANALISA POSTUR KERJA DENGAN METODE RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT (RULA) PADA OPERATOR MESIN EXTRUDER DI STASIUN KERJA EXTRUDING PADA PT XYZ Jurnal Optimasi Sistem Industri Vol 11 No.1 Juni 2018 ISSN 1693-2102	Operator mesin yang tidak bisa memasukan adonan secara teratur kedalam mesin yang membuat hasil pilus menjadi jelek, tidak bulat sempurna dan cenderung gampang menggumpal saat digoreng. Salah satu faktor yang menyebabkan hal tersebut adalah postur operator yang berpengaruh terhadap kenyamanan dan mudah lelahnya operator	RULA (<i>Rapid Upper Limb Assessment</i>)	Hasil dari analisis postur kerja menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) diketahui bahwa posisi duduk operator yaitu posisi 1A, dan 1B serta posisi berdiri operator yaitu posisi 2A dan 2B pada saat mengambil dan memasukan adonan kedalam mesin Extruder, semuanya memiliki nilai final 7 dan action level 4 yang menunjukkan bahwa penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sesegera mungkin. Berdasarkan analisis metode RULA dapat disimpulkan bahwa penyebab mudah pegal dan lelahnya operator yang mengoperasikan mesin Extruder adalah karena postur kerja yang kurang ergonomis sehingga menurunkan tingkat keterampilan operator dalam memasukan adonan kemesin yang dapat menurunkan kualitas produksi.

3	(Tiara Catur Anggraini et al., 2022)	Analisis Postur Kerja Karyawan Menggunakan Metode RULA Jurnal Sains, Teknologi dan Industri, Vol. 20, No. 1, Desember 2022, pp.147 - 155 ISSN 2407-0939 print/ISSN 2721-2041	Memiliki beberapa karyawan yang postur tubuhnya belum ergonomis pada saat bekerja.	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa dua karyawan memiliki postur kerja dengan level risiko rendah, dan satu karyawan yang mengoperasikan mesin milling memiliki postur kerja dengan level risiko sedang. Sehubungan dengan hal tersebut, perlu dilakukan perbaikan postur kerja agar karyawan dapat melakukan pekerjaannya dengan aman dan nyaman.
4	(Malik et al., 2021)	Analisis Postur Kerja Pada Karyawan Menggunakan Metode Rula (Studi kasus Area Control Room, Joint Operating Body Pertamina-Medco E&P Tomori Sulawesi) Jurnal Teknik industri Volume 1, No.1, Mei 2021	Adanya kelelahan atau keluhan musculoskeletal atau sistem otot rangka seperti adanya rasa nyeri pada tubuh baik saat bekerja maupun setelah bekerja dan rasa tidak nyaman pada otot.	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	Hasil perhitungan dengan metode RULA didapatkan 6 operator berada pada level action 3 dan 3 operator berada pada level action 2. Analisis postur kerja Operator JOB Pertamina-Medco E&P Tomori Sulawesi dapat disimpulkan bahwa hasil analisis Rula 9 Operator yang merupakan karyawan JOB Pertamina-Medco E&P Tomori Sulawesi, 6 dari 9 Operator berada pada level resiko “Sedang” dengan nilai skor akhir diperoleh 5-6 artinya yang menunjukan pemeriksaan dan perubahan posisi duduk perlu segera dilakukan. dan 3 dari 9 Operator berada pada level resiko “Kecil/Rendah” dengan Nilai skor akhir diperoleh 3-4 artinya menunjukan bahwa resiko rendah dan perubahan diperlukan.
5	(Dzikrillah & Yuliani, 2017)	ANALISIS POSTUR KERJA MENGGUNAKAN METODE RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT (RULA)	Salah satu faktor yang dapat menentukan ketidak nyamanan pekerja adalah kurangnya alat bantu mekanis yang digunakan.	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah sikap kerja operator yang melakukan pengecekan hardness dengan posisi membungkuk setelah diinvestigasi dengan menggunakan RULA checksheet mendapatkan hasil final score +5 yang berarti investigate further and change soon

		STUDI KASUS PT. TJ FORGE INDONESIA Jurnal Ilmiah Teknik Industri (2015), Vol. 3 No. 3, 150 – 155	Opertor (pekerja) sering merasakan kelelahan pada bagian punggung dan leher		(perlu diinvestigasi lebih lanjut dan segera lakukan perubahan). Rekomendasi yang diberikan adalah dengan menambahkan alat bantu (support) dengan menambah ketinggian meja kerja agar operator tidak lagi membungkuk. Sikap dan posisi kerja operator dihitung lagi dengan menggunakan RULA checksheet dan hasilnya adalah +2 (acceptable) atau dapat diterima.
6	(Oesman et al., 2019)	Analisis Postur Kerja dengan RULA Guna Penilaian Tingkat Risiko Upper Extremity Work-Related Musculoskeletal Disorders. Studi Kasus PT. Mandiri Jogja Internasional Jurnal Ergonomi Indonesia Vol. 05 No.01 Tahun 2019 ISSN Print : 1411 – 951 X, ISSN Online : 2503-1716	Kondisi postur kerja terlalu membungkuk. Studi pendahuluan pada 20 orang pekerja didapatkan keluhan musculoskeletal yang menyatakan sakit lebih besar dari 50% pada 16 item, sebagian besar pada anggota badan bagian atas.	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	Hasil penelitian dengan metode RULA diperoleh skor postur kerja sebesar 7 (tujuh) yang berarti tingkat risiko 3 (tiga) dan termasuk kategori sangat tinggi sehingga perlu dilakukan perbaikan secepat mungkin. Syntom Questionnaire menunjukkan sesuai dengan keluhan pekerja yaitu keluhan sakit bahu dan lengan (50%), timbul rasa sakit setelah bekerja 1-4 tahun (85%), lama sakit
7	(Taofik & Mauluddin , 2015)	EVALUASI ERGONOMI MENGUNAKAN METODE RULA (RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT) UNTUK MENGIDENTIFIKASI ALAT BANTU PADA MESIN ROASTING KOPI	Akibatnya, beberapa posisi kerja dalam mengoperasikan mesin roaster ini memberikan efek tidak baik terhadap kesehatan pekerja, diantaranya terjadi kelelahan otot	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	Hasil analisa diketahui maka alat bantu yang baik untuk perbaikan postur kerja yang tidak baik saat mengoperasikan mesin roaster adalah dengan menggunakan kursi dan meja ergonomis, dengan alat bantu yang disesuaikan maka postur kerja yang tidak baik dapat diperbaiki.

		Jurnal Kalibrasi Sekolah Tinggi Teknologi Garut ISSN : 1412-3614 Vol. 13 No. 1 2015	akibat postur kerja yang tidak ergonomis		
8	(Erliana & Amri, 2020)	ANALISIS POSTUR KERJA MENGUNAKAN METODE RAPID UPPER LIMB ASSESMENT (RULA) PADA PROSES PEMBUATAN PLAT SAMBUNG TIANG PANCANG PT WIJAYA KARYA BETON, TBK BINJAI Jurnal teknik industri Vol.9 No.1 (2020) ISSN 2302-934X E-ISSN 2614-2910	Para pekerja tersebut bekerja secara repetitif dengan postur tubuh yang tidak efektif sehingga hasil kuesioner Nordic Body Map menunjukkan adanya keluhan rasa sakit dan nyeri pada beberapa bagian tubuh yang dapat mempengaruhi produktivitas para pekerja.	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	Nilai postur kerja yang memiliki level resiko tertinggi adalah elemen kerja meletakkan besi spiral pada mesin gulung spiral dengan postur bungkuk, proses mengeluarkan besi spiral pada mesin gulung spiral dengan postur jongkok, pengambilan plat sambung dari gudang penyimpanan dengan postur berdiri dengan beban lebih dari 10 kg dan proses pengelasan tulangan angkur dengan plat sambung dengan postur bungkuk, ke 4 elemen kerja tersebut memiliki skor 7, sehingga postur kerja pada elemen ini harus diperbaiki sekarang juga.
9	(Susihono, 2016)	Analisis Postur Kerja Dengan Metode Rappid Upper Limb Assessment (Rula) Sebagai Dasar Rekomendasi Redesign Fasilitas Kerja Journal Industrial Servicess Vol. 1 No.2 Maret 2016	Menimbulkan resiko terjadinya keluhan otot dan rangka terutama pada bagian otot skeletal atau postural stress.	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	Hasil analisis penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa skor RULA tertinggi pada proses pengelasan sebesar 7, yang artinya postur pekerja beresiko tinggi dan dibutuhkan tindakan perbaikan sesegera mungkin. Hal tersebut dikarenakan sikap kerja operator berjongkok ketika melakukan pengelasan. Kemudian berdasarkan hasil dari skor RULA tersebut diperlukan rancangan Teknologi Tepat Guna (TTG) berupa meja katrol sebagai tempat pengelasan yang disesuaikan

					dengan antropometri tubuh pekerja dengan ditambahkan dengan nilai perchenthile untuk memberikan kenyamanan saat digunakan.
10.	(Abidin & Sugiyanto, 2021)	Ergonomic Analysis Using Rapid Upper Limb Assessment (RULA) And Rapid Entire Body Assessment (REBA) Methods On Workers Posture In The Packaging Radiator Sector PT. XYZ Tbk Jurnal Teknik industri Vol. 2 No. 1 Desember 2021 (Hal.) : 336 – 341 ISSN online: 2746-4482 ISSN (print) : 2746 - 2250	Kegiatan berulang ini dapat membahayakan kesehatan operator jika dilakukan dengan postur tubuh yang salah.	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	Setelah diteliti menggunakan RULA (Rapid Upper Limb Assessment), proses kerja dengan skor RULA tertinggi adalah 6 (sedang risiko) dengan gerakan membungkuk selama steples doos dan di REBA (Rapid Entire Body Assessment) penilaian skor tertinggi adalah 9 (berisiko tinggi) dengan gerakan membungkuk pada saat steples doos. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan perbaikan stasiun kerja (conveyor packing) sehingga ketinggian conveyor dapat diatur untuk meningkatkan gerakan non-ergonomis dalam proses dan tata letak pengemasan radiator perubahan sehingga operator lebih efisien dalam bekerja.
11	(Syakhroni et al., 2022)	ANALISIS POSTUR KERJA UNTUK MEMPERKECIL FAKTOR KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISSOLDER (MSDS) MENGGUNAKAN METODE RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT (RULA) PADA PEKERJA BATIK TULIS ISSN: 2088-6500 (p); 2548-4168 (e) Vol. 13, No. 2, Juli 2022, hlm. 123-130	Pengerjaannya dilakukan secara manual dengan kondisi tersebut dapat menyebabkan keluhan saat bekerja	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	Dengan hasil menggunakan metode rappid upper limb body assessment menggunakan tiga postur kerja dengan 3 orang dalam satu pekerjaan membatik. postur pengambilan lilin dari ke 3 sampel mendapatkan score rula action sebesar 7 dengan kategori tinggi maka diperlukanya perbaikan metode kerja, postur peniupan dari 3 orang sampel dari pekerja pertama mendapatkan score rula action sebesar 6, pekerja kedua dan ketiga mendapatkan score rula action sebesar 5, dengan tindakan waktu dekat.

Dari tinjauan kajian pustaka diatas terdapat beberapa metode yang digunakan dari Metode RULA, Metode REBA, Metode ROSA yang memiliki kelebihan dan kekurangan sebagai berikut :

Tabel 2.2 Perbedaan metode

No	Metode	Kelebihan	Kekurangan
1	Metode <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA)	Kelebihannya yaitu dapat mengidentifikasi aktivitas yang dapat mempengaruhi anggota tubuh bagian atas.	Metode RULA hanya menganalisis tubuh bagian atas
2	Metode <i>Rapid Office Strain Assessment</i> (ROSA)	Metode ini bertujuan menilai dan mengukur tubuh yang terkait dengan penggunaan komputer	Metode ROSA hanya berfokus pada penilaian untuk mengukur risiko penggunaan komputer untuk mengetahui sejauh mana perubahan berdasarkan keluhan dari pekerja
3	<i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA)	kelebihan dari REBA yaitu menilai risiko yang bagian tubuh terdiri punggung, kaki, lengan dan juga pergelangan tangan	REBA hanya berfokus pada mengukur dan mengevaluasi postur pada bagian tubuh terdiri punggung, lengan, pergelangan tangan dan juga kaki

Berdasarkan tabel kajian Pustaka diatas dari beberapa metode yang ditemukan, setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan, maka dari itu dalam penelitian peneliti menggunakan metode RULA karena berkaitan dengan sikap kerja dari aktivitas Karyawan UMKM Paving Supriyanto kemudian hasil dari penelitian ini peneliti dapat memberikan saran perbaikan yang dapat berguna untuk mengurangi keluhan terhadap karyawan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pengertian Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Latin yaitu Ergo dan Nomos. Ergo artinya kerja dan Nomos artinya hukum alam. Ergonomi merupakan ilmu interdisipliner yang melibatkan beberapa keilmuan antara lain anatomi, fisiologi, psikologi, biomakanika, desain, manajemen. Menurut Wigjosoebroto (2008) ergonomi merupakan satu upaya dalam bentuk ilmu, teknologi dan seni untuk menyesuaikan peralatan, mesin pekerjaan, sistem, organisasi dan lingkungan dengan kemampuan,kebolehan dan batasan manusia sehingga tercapai suatu kondisi dan lingkungan yang sehat, aman, nyaman, efisien dan produktif melalui pemanfaatan tubuh manusia secara maksimal dan optimal. Implementasi ergonomi di tempat kerja diharapkan berdampak ada tercapainya tujuan individu maupun organisasi secara bersama. Sejumlah manfaat penting yang dapat diperoleh antara lain adalah peningkatan produktivitas kerja, perbaikan kualitas proses dan produk, peningkatankeselamatan kerja serta tingkat kepuasan kerja

Ergonomi juga dapat berkontribusi dalam meningkatkan efisiensi prosesbisnis, menurunkan biaya, serta meningkatkan kinerja finansial perusahaan. Manfaat penerapan ergonomi sebagaimana disebutkan diatas, tentunya hanya dapatdiperoleh melalui kajian dan perancangan mesin-mesin, peralatan, interface, metode kerja, maupun perancangan lingkungan kerja. Tidak kalah pentingnya adalaha perancangan organisasi kerja, sehingga kebutuhan psikologis dan sosial pekerja dapat terakomodasi. Pelatihan dan proses rekrutkmen serta seleksi yang tepat dapat pula dimanfaatkan sebagai alternatif. Namun, cara-cara ini lebih condong pada pendekatan *fitting the man to the job*. Filosofi yang paling tepat dalam menerapkan ergonomi di tempat kerja adalah memastikan bahwa beban kerja(*job demand*) selalu berada di dalam batas kemampuan pekerja Mengabaikan ergonomi dalam merancang sistem kerja dapat berakibat pada sejumlah dampak buruk. Hal ini bisa saja dalam bentuk sederhana, seperti sekadar ketidaknyamanan, sampai pada menurunnya kinerja produktivitas, maupun kualitas

kerja. Dampak yang lebih buruk dapat terjadi, seperti adanya cedera, kecelakaan kerja, bahkan sampai dengan hilangnya nyawa manusia (Inridiastadi dkk, 2017).

2.2.2 Tujuan Ergonomi

Menghilangkan cedera dan kecacatan yang berhubungan dengan pekerjaan, penyalahgunaan otot, postur tubuh yang buruk berulang dan mengurangi masalah yang berhubungan dengan pekerjaan merupakan tujuan dari ergonomi. Menurut Santoso (2004), ergonomi memiliki empat tujuan utama:

- a. Meningkatkan perlindungan Kesehatan dan keselamatan kerja
- b. Memaksimalkan efisien karyawan
- c. Memaksimalkan bentuk kerja yang menyakinkan
- d. Mengajukan bekerja aman, nyaman, dan bersemangat

Dengan menerapkan tujuan ergonomi yang ingin dicapai, menurut Tarwaka (2004) yaitu:

- a. Dengan meningkatkan kualitas kontrak sosial dan kesejahteraan sosial pada pekerja yang dapat meningkatkan jaminan sosial pekerja pada saat bekerja ataupun setelah bekerja.
- b. Adanya cedera dan penyakit akibat bekerja yang dapat dicegah dengan adanya meningkatkan Kesehatan mental, fisik serta dengan meningkatkan promosi dan kepuasan saat bekerja.

2.2.3 Musculoskeletal Disorder (MSDs)

Gangguan *musculoskeletal Disorder* atau yang biasa disebut dengan MSDs adalah serangkaian sakit pada otot, tendon, dan syaraf. Aktivitas dengan tingkat pengulangan yang tinggi dapat menyebabkan kelelahan pada otot, merusak jaringan hingga kesakitan dan ketidaknyamanan. Ini bisa terjadi walaupun tingkat gaya yang dikeluarkan ringan dan postur kerja memuaskan (OHSCO, 2007). Menurut NIOSH (1997), gangguan *musculoskeletal* adalah sekumpulan kondisi patologis yang mempengaruhi fungsi normal dari jaringan halus sistem *musculoskeletal* yang mencakup syaraf, tendon, otot, dan struktur penunjang seperti *discus intervertebral*. Keluhan *musculoskeletal* adalah keluhan pada bagian-bagian otot yang dirasakan

oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan dan kerusakan inilah yang dinamakan dengan keluhan *muskuloskeletal disorders* (MSDs) atau keluhan pada sistem *muskulosletal*. Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

a. *Reversible* (Keluhan sementara)

Artinya, ketidaknyamanan yang dibebani secara statis, tetapi ketidaknyamanan ini hilang segera setelah beban dihentikan.

b. *Persistent* (Keluhan menetap)

Artinya, otot yang terjadi ketidaknyamanan persistent. Nyeri otot berlanjut bahkan ketika beban kerjaberhenti.

2.2.4 Faktor yang mempengaruhi *Musculoskeletal Dissolder* (MSDs)

Faktor faktor yang mempengaruhi *musculoskeletal dissolder* sebagai berikut ini :

a. Faktor pekerjaan

1. Postur kerja

Postur kerja merupakan suatu sikap orientasi dalam melakukan sebuah sesuai dengan keselarasan dimensi tubuh dalam melakukan suatu pekerjaan. Dalam hal ini postur kerja yang sering digunakan dalam melakukan suatu pekerjaan terdapat dua postur yaitu

- Duduk

Posisi dalam bekerja dengan duduk akan meningkatkan kenyamanan dalam bekerja meningkatkan stabilitas dan efisiensi energi dalam melakukan suatu pekerjaan. Namun posisi duduk yang cenderung mengarahkan badan condong kedepan itu akan menyebabkan gangguan pernafasan dalam *internasional labor Organization* (ILO) 1998, mengategorikan dua jenis yaitu postur janggal antara lain duduk tanpa penyangga punggung, lumbar, duduk membungkuk dan duduk yang

sering kedepan. Postur statis suatu postur kerja dengan gerakan minimalis dengan kondisi kerja yang relatif menetap.

2. Aktivitas berulang

Yaitu suatu aktivitas dalam bekerja dengan kondisi proses kerja dilakukan sevara berulang ulang dengan kegiatan yang sama tanpa ada waktu relaksasi sehingga memungkinkan terjadinya gejala keluhan musculoskeletal.

3. Sikap kerja kurang proposional

Suatu dimana sikap melakukan kerja tidak pada posisi kondisi saat bekerja sehingga tubuh menjahui sikap alamiah dalam bekerja, hal ini menyebabkan penyebab *musculoskeletal dissolder*.

b. Faktor individu

1. Umur

Salah satu faktor individu yang mempengaruhi kekuhan *musculoskeletal dissolder* adalah umur dalam kasus ini paling banyak dialami yaitu usia menengah ke atas, Menurut buku ergonomi keselamatan, kesehatan kerja dan produktifitas (Solichul Tarwaka, 2004), (Chaffin, 1979) menyatakan bahwa pada umumnya kekuatan ototskeletal mulai dirasakan pada saat bekerja ketika usia pekerja menginjak pada umur 25-65 tahun. Kebanyakan orang mengalami keluhan skeletal pada umur 35 tahun dengan mengalami keluhan seperti sakit punggung, meski ada yang mengalami nyeri punggung pada usia 30-34 bagi perempuan dan 20-24 tahun bagi laki laki. Secara umum otot akan mengalami penurunan peforma ketika seseorang mengalami penambahan usia dan otot akan menurun secara drastis ketika berumur 50-65 tahun.

2. Masa kerja

Masa kerja yaitu suatu dimana seseorang melakukan pekerjaan pertamanya di tempat kerjanya sampai seseorang itu berhenti bekerjadalam tempat kerja yang sama. Pekerja dengan masa kerja 1-3 tahun merupakan pekerja dengan tahun peralihan dari pekerja baru menjadi pekerja lama (SUMA\`MUR, 1996). Pekerja peralihan merupakan suatu dimana pekerja tesebut merasa dirinya sudah

mengalami banyak pengalaman dan banyak hal tetapi dengan kecenderungan tergesa gesa dalam melakukan pekerjaan sehingga dirinya tidak memperhitungkan keselamatan dan kesehatan bekerja, pekerja lama sendiri yaitu pada masa kerja melewati tahun ke 4 dalam pekerjaan yang sama, akan tetapi pekerja lama memiliki pengalaman yang sangat baik karena sudah melewati berbagai kondisi dalam bekerja sehingga pekerjaannya yang dilakukan secara kualitas dan kuantitas akan sangat baik.

3. Lama kerja

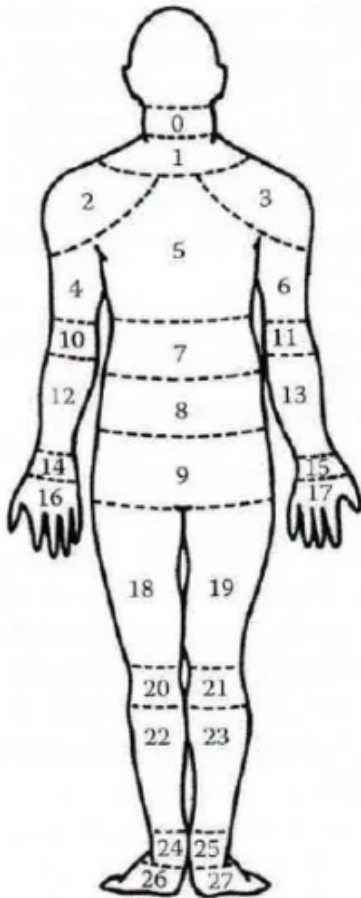
Lama kerja merupakan lama seseorang dalam melakukan suatu pekerjaan dengan hitungan jam dalam sehari. Dalam suatu pekerjaan lama bekerja dalam hari yaitu maksimal 8 jam. Dengan tingkat suatu pekerjaan yang berat akan mengalami kelelahan pada otot sehingga menurunkan kualitas dalam bekerja. Dalam hal ini seorang yang bekerja dengan melebihi batas waktu ini atau pekerja yang mengambil lembur sangat akan beresiko mengalami kelelahan, jika dilakukan tiap hari akan menyebabkan kualitas dan kuantitas dalam bekerja sehingga akan mengalami gangguan *skletal*.

2.2.5 **Nordic Body Map (NBM)**

Mengidentifikasi ukuran ergonomis menjadi alat ukur yang digunakan untuk identifikasi penyebab adanya gangguan *musculoskeletal*. *Nordic body map* atau yang sering disebut peta tubuh dapat bisa mendeteksi bagian-bagian tubuh yang merasakan ketidaknyamanan mulai dari nyeri ringan hingga sangat nyeri. Melalui peta tubuh ini dapat memberikan kemampuan pada manusia dalam bergerak menggunakan sistem muskuloskeletal, pada gambar tabel NBM dibawah ini bisa melihat bagian-bagian otot yang membuat merasa tidak nyaman. Tabel peta tubuh dapat dilihat :

KUESIONER NORDIC BODYMAP

Anda diminta untuk menilai apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada gambar. Apakah bagian tubuh yang sudah diberikan nomor tersebut tidak terasa sakit (pilih A), sedikit sakit (pilih B), sakit (pilih C) dan sangat sakit (pilih D). Pilih dengan memberikan tanda $\checkmark$ pada kolom huruf pilihan anda.

No.	Lokasi	Tingkat Kesakitan				Peta Bagian Tubuh
		A	B	C	D	
0	Sakit / kaku pada leher atas					
1	Sakit pada leher bawah					
2	Sakit pada bahu kiri					
3	Sakit pada bahu kanan					
4	Sakit pada lengan atas kiri					
5	Sakit pada punggung					
6	Sakit pada lengan atas kanan					
7	Sakit pada pinggang					
8	Sakit pada pantat (buttock)					
9	Sakit pada pantat (bottom)					
10	Sakit pada siku kiri					
11	Sakit pada siku kanan					
12	Sakit pada lengan bawah kiri					
13	Sakit pada lengan bawah kanan					
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri					
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan					
16	Sakit pada tangan kiri					
17	Sakit pada tangan kanan					
18	Sakit pada paha kiri					
19	Sakit pada paha kanan					
20	Sakit pada lutut kiri					
21	Sakit pada lutut kanan					

Gambar 2.1 Nordic Body Map

2.2.5 RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*)

University of Nottingham (Institute of Occupational Ergonomics, University of Nottingham) pertama kali metode RULA yang dikembangkan oleh Dr. Lynn Makatamney dan Dr. Nigel Colette. Dalam bidang ergonomi dikembangkan untuk mengkaji dan mengevaluasi postur kerja tubuh bagian atas merupakan penjelasan evaluasi ekstremitas. Dalam proses penilaian membutuhkan waktu untuk membuat penilaian umum dengan daftar kegiatan yang menunjukkan perlunya pengurangan risiko melalui pengangkatan fisik oleh operator.

Dalam penilaian yang dapat menyebabkan cedera regangan berulang yang menilai postur, kekuatan, dan aktivitas otot, dalam menilai hasil suatu pendekatan berupa penilaian risiko 1-7. Nilai 7 yang mempunyai arti tingkat yang menimbulkan risiko terbesar dalam melakukan pekerjaan dan nilai 1 yang berarti bahwa skor terendah. Oleh karena itu metode RULA mengevaluasi yang menimbulkan risiko musculoskeletal pada saat bekerja dan dalam penilaian tidak membutuhkan waktu yang lama. Metode RULA sendiri telah di uji untuk menilai risiko yang terkait dengan risiko dalam beberapa tahun terakhir.

2.2.5.1 Prosedur Penilaian RULA

Dalam prosedur yang ada dalam penilaian RULA terbagi menjadi tiga tahap yaitu, sebagai berikut ini:

a. Observasi dan penentuan postur kerja yang dinilai

Sebelum melakukan penelitian diperlukan observasi dalam menentukan postur statis dalam satu ruang lingkup kerja. Postur tubuh dalam ruang lingkup kerja dimasukan kedalam bagian tubuh yang di nilai dimasukan kedalam skor RULA

b. Skoring

Dalam RULA skoring digunakan untuk menilai sebuah postur tubuh seseorang antara lain kekuatan otot, anggota tubuh bagian atas, beban dan gaya. Untuk mendapatkan nilai tersebut diperlukan adanya lembar kerja RULA. Dibawah ini merupakan langkah langkah untuk menghitung skor RULA sebagai berikut:

- Penilaian Postur Tubuh Grup A

1. Langkah pertama lengan atas

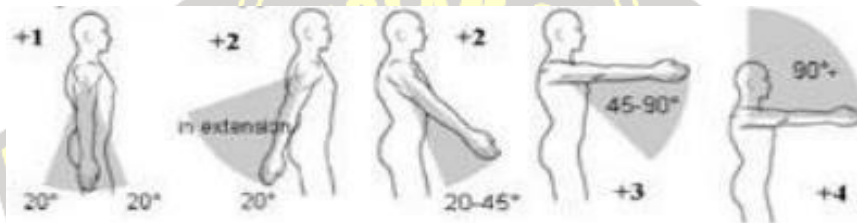
Tabel 2.3 Skor pada lengan bagian atas

Gerakan	Skor
Bila lengan pada bagian atas membentuk sudut $< 20^0$	1
Bila lengan pada bagian atas dengan sudut $20^0 - 45^0$	2
Bila lengan atas membentuk sudut $45^0 - 95^0$	3
Bila lengan bagian atas membentuk sudut $> 90^0$	4

Dengan penilaian tambahan

+1 Bila bahu ditinggikan

+1 Bila lengan atas aduksi



-1 Bila orang bersandar atau menopang lengannya (McAtamney & Nigel Corlett, 1993).

(McAtamney & Nigel Corlett, 1993)

Gambar 2. 2 Penilaian postur lengan atas

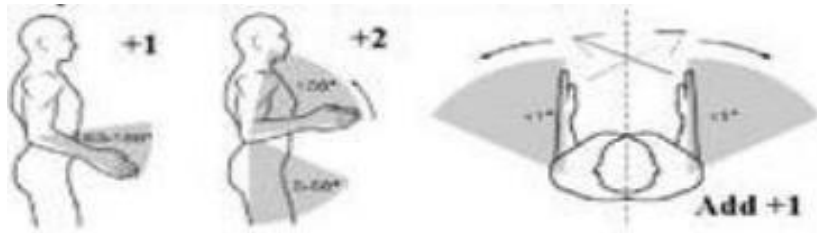
2. Langkah kedua lengan bawah

Tabel 2.4 Skor pada lengan bawah

Gerakan	skor
Bila lengan bagian bawah membentuk sudut $60^0 - 100^0$	1
Bila lengan bagian bawah membentuk sudut $> 100^0$	2

Dengan penilaian tambahan

+1 Bila gerakan lengan bagian bawah melintasi garis tengah tubuh atau keluar dari sisi (McAtamney & Nigel Corlett, 1993).



(McAtamney & Nigel Corlett, 1993)

Gambar 2.3 Penilaian postur tubuh lengan bawah

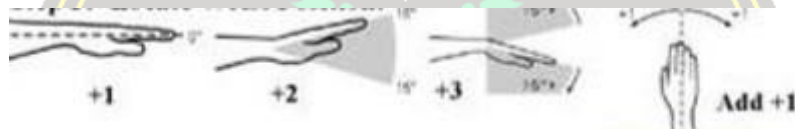
3. Langkah Ketiga pergelangan tangan kiri

Tabel 2 .5 skor pergelangan tangan

Gerakan	Skor
telapak tangan berada pada posisi netral	1
telapak tangan dengan posisi tangan menekuk pada sudut 0° - 15°	2
telapak tangan tertekuk dengan membentuk sudut $> 15^{\circ}$	3

Dengan penilialian tambahan:

+1 Bila pergelangan tangan pada deviasi radial ataupun ulnar (McAtamney & Nigel Corlett, 1993).



(McAtamney & Nigel Corlett, 1993)

Gambar 2.4 Penilaian pergelangan tangan

4. Langkah keempat putaran tangan

Tabel 2 .6 Skor pada putaran pergelangan tangan

Gerakkan	skor
Jika telapak tangan yang tertekuk putaran pada posisi tengah	1
Jika telapak tangan tertekuk di dekat atau di akhir dari putaran	2

(McAtamney & Nigel Corlett, 1993)

5. Langkah kelima perhitungan skor grup A pada grup A

Dari nilai yang ada pada bagian bagian tubuh dari grup A kemudian di input kedalam tabel postur pada grup A untuk mengetahui skor akhir dari grup A

Tabel 2.7 Nilai Skor Grup A

TABEL Grup A		Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
		Pergelangan		Pergelangan		Pergelangan		Pergelangan	
		Tangan		Tangan		Tangan		Tangan	
Lengan	Lengan	Menekuk		Menekuk		Menekuk		Menekuk	
Atas	Bawah	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	9	9	8	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

(McAtamney & Nigel Corlett, 1993)

- Penilaian Postur Tubuh Grup B
1. Langkah pertama penilaian postur pada bagian leher/neck, untuk langkah pertama penilaian pada grup B pada skor penilaian postur kerja bagian leher sebagai berikut ini:

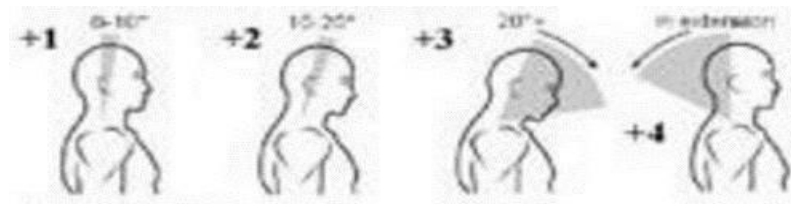
Tabel 2. 8 Skor penilaian bagilan leher

Gerakan	Skor
Bila leher membentuk dengan sudut $0^0 - 10^0$	1
Bila leher membntuk sudut $10^0 - 20^0$	2
Bila leher membentuk sudut $> 20^0$	3
Bila leher melakukan dalam posisi ekstensi ke-atas	4

Dengan penilaian tambahan +1 bila:

Leher diputar atau digerakan ke samping (McAtamney & Nigel Corlett, 1993).

Gambar dibawah ini merupakan aktifitas yang dilakukan postur tubuh bagian leher sebagai berikut ini:



(McAtamney & Nigel Corlett, 1993)

Gambar 2.5 postur padabagian leher

2. Langkah kedua penilaian punggung (trunk)

Penilaian langkah kedua terhadap postur tubuh grup B fokus terhadap penilaian punggung, dibawah ini adalah skor penilaiannya:

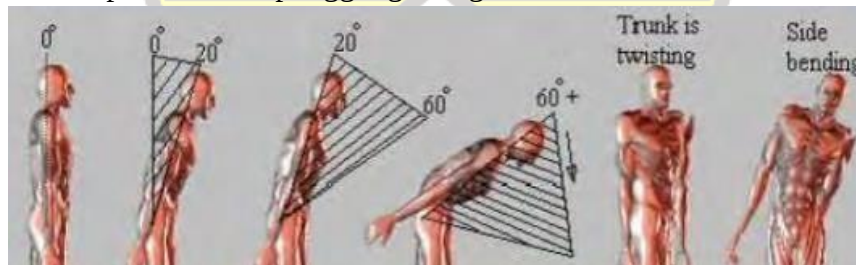
Tabel 2.9 Skor pada penilaian punggung

Gerakan	Skor
Ketika duduk /di topang dengan paha tubuh dengan baik membentuk sudut 90^0 atau lebih	1
Ketika punggung membentuk sudut $0^0 - 20^0$	2
Ketika punggung membentuk sudut lebih $20^0 - 60^0$	3
Ketika punggung melakukan sudut lebih dari 60^0	4

Dengan penilaian tambaham +1 bila:

Punggung diputar / digerakkan ke samping (McAtamney & Nigel Corlett,

1993). Dibawah ini merupakan gambar aktiftas yang dilakukan dalam penilaian postur tubuh punggung sebagai berikut:



(McAtamney & Nigel Corlett, 1993)

Gambar 2.6 postur tubuh bagian punggung

3. Langkah ketiga dalam grup B pada penilaian kaki

Penilaian terhadap kaki merupakan penilaian yang bekerja dengan posisi bertumpu atau secara normal. Dibawah ini merupakan skor penilaian postur tubuh terhadap kaki sebagai berikut:

Tabel 2. 10 Skor penilaian pada kaki

Gerakan	skor
Bila paha dan kaki mendukung dan seimbang	1
Bila paha dan kaki tidak mendukung dan tidak seimbang	2

(McAtamney & Nigel Corlett, 1993)

4. Langkah keempat pada grup B nilai skor grup B. Dari nilai yang ada pada bagian bagian tubuh dari grup B kemudian dimasukkan ke dalam tabel postur pada grup B untuk mengetahui skor akhir dalam tabel B

Tabel 2 .11 Skor tubuh grup

Tabel Grup B	Batang tubuh (punggung)											
	1		2		3		4		5		6	
	kaki		kaki		kaki		kaki		Kaki		kaki	
Leher	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9

• Pengembangan sistem skor untuk pengolongan bagian tubuh

Penetapan skor penetapan penggunaan otot dan pembebanan, dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel 2.12 penggunaan otot

Pengunaan otot	Skor
Bila sebagian besar statis, misal memegang lebih dari 1 menit	1
Bila gerakan yang mengulang > 4 kali/ menit	1

Dengan ketentuan penggunaan jika postural tetap dalam jangka waktu yang lama (memegang +1 menit) atau melakukan pergerakan 4 kali/1 menit jadi, skor

akan bertambah 1 (McAtamney & Nigel Corlett, 1993).

Tabel 2.13 Skor penmbebanan

Gerakan	Skor
Bila menggunakan beban < 2kg intermiten	0
Bila menggunakan antara 2 kg – 10kg intermiten	1
Jika menggunakan beban antara 2kg-10kg startis/repetitif	2
Jika beban > 10kg repetitif atau dengan kejutan	3

(McAtamney & Nigel Corlett, 1993)

- Pengembangan skor akhir

Setelah melakukan pencarian untuk mendapatkan nilai dari grub A dan grub B maka dilakukan dengan cara mengetahui skor akhir guna mengetahui apakah postur tubuh tersebut mengalami tingkat resiko atau tidak dengan penggabungan dari *force/load score* dan *muscle use score*. Dengan menggunakan rumus yaitu

Score A + muscle use score dan force/load score grub A = score C
Score B + muscle use score dan force/load score grub B = score D

Tabel 2.14 nilai akhir (*grand total score*)

Skor Akhir Grup C	Skor akhir								
	Skor C = skor dari tabel A + skor dari tabel B								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	3	4	5	5	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7	7	7
6	4	4	5	6	7	7	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7	7	7
9	5	5	6	7	7	7	7	7	7

- Penilaian Action RULA

Dari perhitungan nilai akhir diperoleh hasil skor dari hasil akhir tersebut

didapatkan kalsifikasi kedalam kategori beberapa level resiko dibawah ini merupakan tabel action level dalam metode RULA.

Tabel 2.15 *action level table*

Skor RULA	Klasifikasi Level	Tindakan
1-2	Minimum	Aman
3-4	Kecil	Diperlukan beberapa waktu kedepan
5-6	Sedang	Dilakukan Tindakan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Dilakukan Tindakan sekarang juga

(McAtamney & Nigel Corlett, 1993)



RULA Employee Assessment Worksheet

based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:

20° 20° 20° 20-45° 45-90° 90°+

Step 1a: Adjust...
 If shoulder is raised: +1
 If upper arm is abducted: +1
 If arm is supported or person is leaning: -1

Step 2: Locate Lower Arm Position:

0-100° 100-180° 180°+

Step 2a: Adjust...
 If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Step 3: Locate Wrist Position:

0° 15° 15-45° 45°+

Step 3a: Adjust...
 If wrist is bent from midline: Add +1

Step 4: Wrist Twist:
 If wrist is twisted in mid-range: +1
 If wrist is at or near end of range: +2

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:
 Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

Step 6: Add Muscle Use Score
 If posture mainly static (i.e. held >10 minutes):
 Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 7: Add Force/Load Score
 If load < 4.4 lbs (intermittent): +0
 If load 4.4 to 22 lbs (intermittent): +1
 If load 4.4 to 22 lbs (static or repeated): +2
 If more than 22 lbs or repeated or shocks: +3

Step 8: Find Row in Table C
 Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

SCORES

Table A: Wrist Posture Score

		Wrist Posture Score			
		1	2	3	4
Upper Arm	Lower Arm	1	2	3	4
	Wrist	1	2	3	4
	Twist	1	2	3	4
1	2	3	4	5	6
	3	4	5	6	7
	4	5	6	7	8
2	3	4	5	6	7
	4	5	6	7	8
	5	6	7	8	9
3	4	5	6	7	8
	5	6	7	8	9
	6	7	8	9	10
4	5	6	7	8	9
	6	7	8	9	10
	7	8	9	10	11
5	6	7	8	9	10
	7	8	9	10	11
	8	9	10	11	12
6	7	8	9	10	11
	8	9	10	11	12
	9	10	11	12	13

Table B: Neck, Trunk and Leg Score

		Neck, Trunk and Leg Score					
		1	2	3	4	5	6
Neck	Trunk	1	2	3	4	5	6
	Legs	1	2	3	4	5	6
	Score	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	
	3	4	5	6	7	8	
	4	5	6	7	8	9	
2	3	4	5	6	7	8	
	4	5	6	7	8	9	
	5	6	7	8	9	10	
3	4	5	6	7	8	9	
	5	6	7	8	9	10	
	6	7	8	9	10	11	
4	5	6	7	8	9	10	
	6	7	8	9	10	11	
	7	8	9	10	11	12	
5	6	7	8	9	10	11	
	7	8	9	10	11	12	
	8	9	10	11	12	13	
6	7	8	9	10	11	12	
	8	9	10	11	12	13	
	9	10	11	12	13	14	

Table C: Neck, trunk and leg score

		Neck, trunk and leg score						
		1	2	3	4	5	6	7
Wrist and Arm Score	Neck	1	2	3	4	5	6	7
	Trunk	1	2	3	4	5	6	7
	Legs	1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8	
	3	4	5	6	7	8	9	
	4	5	6	7	8	9	10	
2	3	4	5	6	7	8	9	
	4	5	6	7	8	9	10	
	5	6	7	8	9	10	11	
3	4	5	6	7	8	9	10	
	5	6	7	8	9	10	11	
	6	7	8	9	10	11	12	
4	5	6	7	8	9	10	11	
	6	7	8	9	10	11	12	
	7	8	9	10	11	12	13	
5	6	7	8	9	10	11	12	
	7	8	9	10	11	12	13	
	8	9	10	11	12	13	14	
6	7	8	9	10	11	12	13	
	8	9	10	11	12	13	14	
	9	10	11	12	13	14	15	

Scoring: (final score from Table C)
 1 or 2 = acceptable posture
 3 or 4 = further investigation, change may be needed
 5 or 6 = further investigation, change soon
 7 = investigate and implement change

Task name: _____ **Reviewer:** _____ **Date:** ____/____/____

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in RULA.

provided by Practical Ergonomics
 © 2004 Neese Consulting, Inc. rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

Gambar 2.7 action level Rula

2.2.6 Postur kerja

Manusia jika berdiri terus seharian diketahui berhubungan dengan nyeri pinggang. Bila memungkinkan, pekerjaan yang membutuhkan orang untuk berdiri diam dalam waktu lama tanpa beberapa bentuk bantuan atau dukungan eksternal harus dirancang ulang untuk memungkinkan lebih banyak gerakan atau untuk memungkinkan pekerjaan yang harus dilakukan dalam kombinasi berdiri dan postur duduk (Tarwaka et al., 2004).

Periode yang singkat dari berjalan dan gerakan tubuh kasar sangat penting untuk mengaktifkan pompa vena dan membantu kembalinya darah dari tungkai bawah. Sehingga gagasan bahwa pekerja harus berdiri secara fisiologis dan mekanis tidak dapat diterima. Menurut (Wulanyani et al., 2016). situasi kerja yang mengatur pembebanan statis otot ini antara lain :

- a. bekerja dengan tangan dan lengan
- b. memegang alat dan benda berat
- c. berdiri dengan tangan tertekuk untuk meraih benda yang ditempatkan terlalu jauh atau tidak dapat diakses karena kurangnya ruang untuk kaki
- d. *The leg muscles*: otot *gastrocnemius* dan *soleus* merupakan otot – otot yang aktif ketika seseorang dalam posisi berdiri. Ketika seseorang mencondongkan badan ke depan, aktifitas dari otot *gastrocnemius* meningkat.
- e. *The abdominal muscles*: terdapat hanya sedikit aktivitas otot abdominal saat seseorang berdiri dan saat duduk. otot perut (*abdominal muscles*) dapat mencegah ekstensi pada trunk, yang disebabkan oleh beban yang ditempatkan tinggi di bagian belakang dan ketika berjalan di tempat yang terjal
- f. Kegiatan di paha belakang (*hamstring*) sedikit dalam posisi berdiri tetapi meningkatkan ketika badan condong ke depan, memegang benda berat atau menarik sesuatu
- g. *The adductors and abductors of the hip*: ketika seseorang berdiri dengan dua kaki, otot ini memberikan stabilitas lateral, mencegah translasi panggul di bidang frontal. Ketika seseorang berdiri dengan satu kaki, panggul cenderung

miring ke arah sisi yang tidak disangga, dan *the hip abductors* menjaga the pelvis level.

2.2.7 Antropometri

Menurut Indrianti (2010), anthropometri berasal dari “anthro” yang berarti manusia dan “metron” yang berarti ukuran. Secara definisi anthropometri dinyatakan sebagai suatu studi yang menyangkut pengukuran dimensi tubuh manusia dan aplikasi rancangan yang menyangkut geometrifisik, massa, kekuatan dan karakteristik tubuh manusia yang berupa bentuk dan ukuran. Manusia pada dasarnya akan memiliki bentuk, ukuran tinggi dan berat yang berbeda satu dengan yang lainnya. Antropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan– pertimbangan ergonomis dalam memerlukan interaksi manusia. Dengan pengukuran antropometri akan diketahui tinggi badan, berat badan, dan ukuran badan aktual seseorang. Selanjutnya tinggi badan, berat badan dan ukuran tubuh seseorang dapat digunakan untuk tujuan menilai pertumbuhan dan distribusi tubuh seseorang, serta dapat berguna sebagai data referensi. Pengukuran antropometri adalah pengukuran terhadap bagian-bagian tubuh yang berfungsi untuk menentukan status seseorang dengan bersumber pada tulang, otot dan lemak yang menentukan tipe-tipe tubuh manusia, dan mengetahui pertumbuhan dan perkembangan tubuh seseorang. Salah satu pengukuran antropometri ini antara lain pengukuran tinggi dan berat badan, panjang lengan dan tungkai, lingkaran lengan dan paha, serta kapasitas paru. (Nugraha et al., 2018).

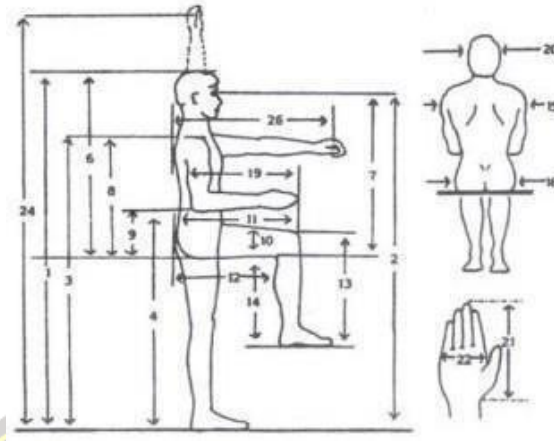
Data antropometri diperlukan untuk merancang desain produk dengan orang yang menjalankannya. Pada dimensi tubuh yang dibutuhkan umumnya sulit ditentukan dari pengukuran individu. Pengukuran data antropometri dapat dibedakan menjadi 2 jenis yaitu:

1.) Dimensi struktur (antropometri statis)

Tubuh diukur dalam berbagai posisi standar dan tidak bergerak (tetap tegak seluruhnya). Dengan kata lain untuk jenis antropometri ini adalah “antropometri statis”. Dalam hal ini, ukurannya ditentukan menggunakan pengukuran persentil

2.) Antropometri dinamis

Di sini posisi tubuh diukur saat melakukan gerakan tertentu yang berhubungan dengan aktivitas yang akan dilakukan.



Gambar 2.8 Antropometri dimensi tubuh

Rumus mencari standart deviasi dan perhitungan persentil berikut adalah rumus untuk mencari standart deviasi:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n-1} (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Keterangan:

n = Jumlah Data

$\bar{x}$ = Rata-Rata

x_i = Titik tengah

σ = Standart Deviasi

Tabel 2.16 Perhitungan Persentil

Persentil	Perhuitungan
1-st	$X - 2,325\sigma\chi$
2,5-th	$X - 1,96\sigma\chi$
5-th	$X - 1,645\sigma\chi$
10-th	$X - 1,28\sigma\chi$
50-th	$\bar{X}$
90-th	$X + 1,28\sigma\chi$
95-th	$X + 1,645\sigma\chi$
97-th	$X + 1,96\sigma\chi$
99-th	$X + 2,325\sigma\chi$

2.3 Hipotesis dan kerangka teoritis

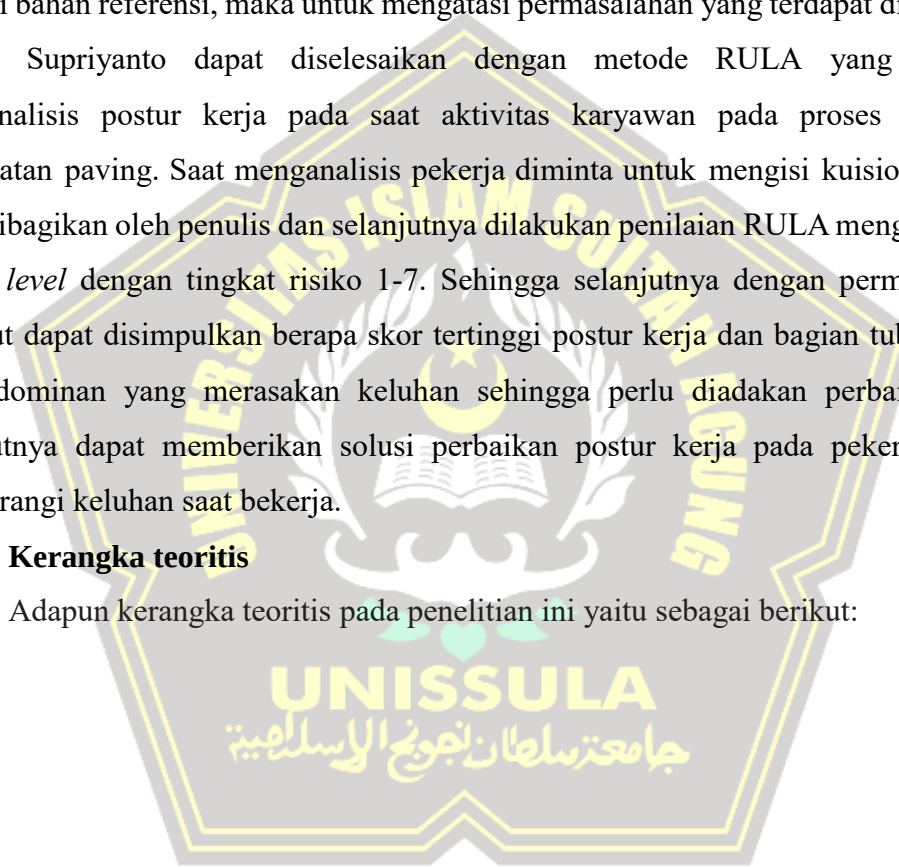
Berikut ini merupakan hipotesis dan kerangka teoritis dalam laporan tugas akhir ini:

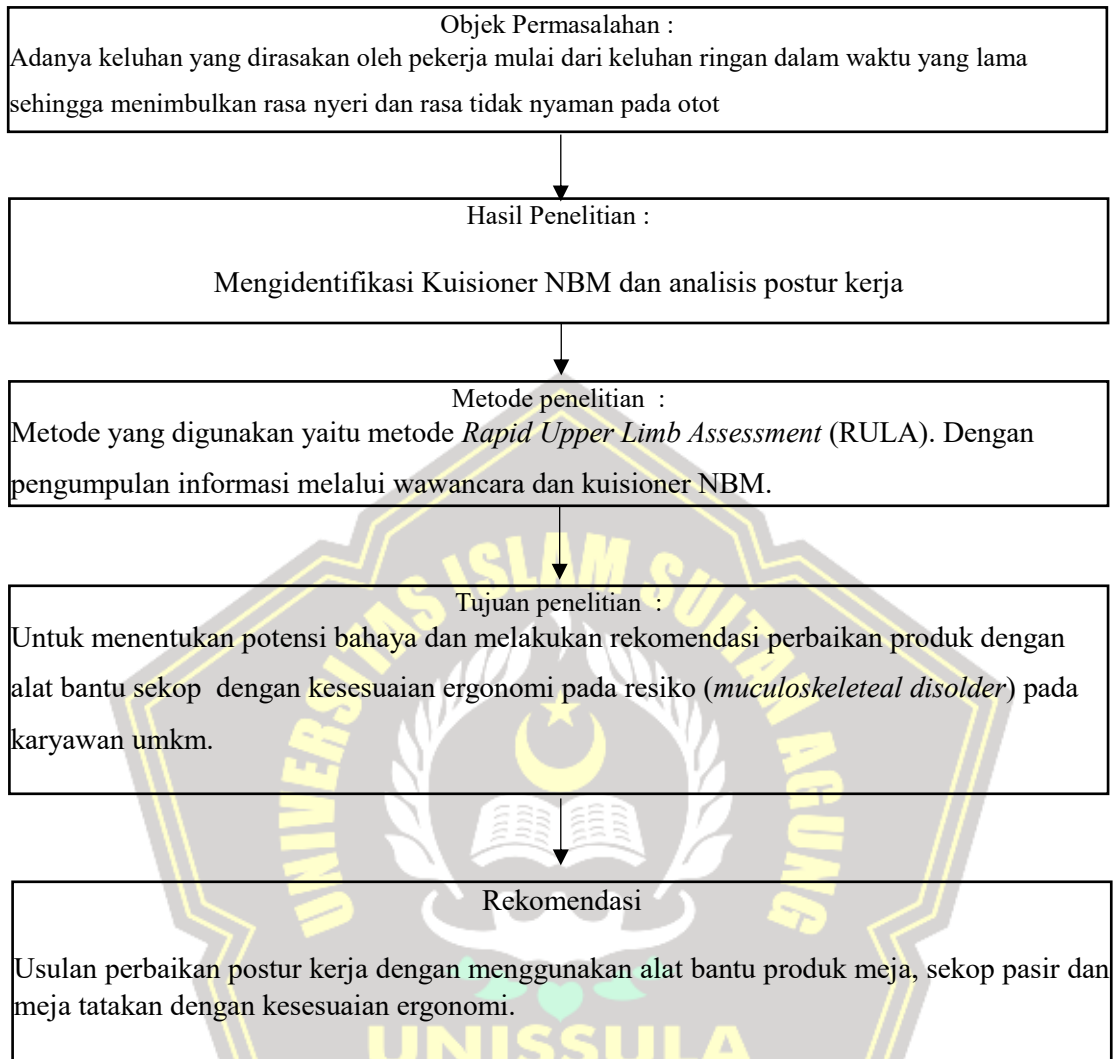
2.3.1 Hipotesis

Berdasarkan studi literatur dari beberapa jurnal yang didapat dan dijadikan sebagai bahan referensi, maka untuk mengatasi permasalahan yang terdapat di UMKM paving Supriyanto dapat diselesaikan dengan metode RULA yang mampu menganalisis postur kerja pada saat aktivitas karyawan pada proses produksi pembuatan paving. Saat menganalisis pekerja diminta untuk mengisi kuisioner yang telah dibagikan oleh penulis dan selanjutnya dilakukan penilaian RULA menggunakan *action level* dengan tingkat risiko 1-7. Sehingga selanjutnya dengan permasalahan tersebut dapat disimpulkan berapa skor tertinggi postur kerja dan bagian tubuh yang lebih dominan yang merasakan keluhan sehingga perlu diadakan perbaikan dan selanjutnya dapat memberikan solusi perbaikan postur kerja pada pekerja untuk mengurangi keluhan saat bekerja.

2.3.2 Kerangka teoritis

Adapun kerangka teoritis pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:





Gambar 2.3 Kerangka Teoritis

BAB III

METODE PENELITIAN

Tahapan-tahap yang akan dilakukan selama penelitian yang perlu ditentukan sebelum masuk dan melaksanakan penyelesaian masalah hingga peneliti dapat dilaksanakan dengan secara runtut, terencana, sistematis, serta lebih mudah nantinya dalam menganalisis masalah yang ada. Tahap prosedur penelitian yang selanjutnya akan dibahas pada bab ini sehingga nantinya dapat memudahkan untuk mengambil kesimpulan.

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di UMKM Paving Block Supriyanto, beralamat desa Ds. Kalisidi, RT 03/ RW 06, Kec. Ungaran barat, Kabupaten Semarang , Jawa Tengah.. Objek pada penelitian yang akan diamati selama penelitian ini yaitu pekerja pada saat melakukan aktivitas saat bekerja di UMKM Paving Block Supriyanto.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian dilakukan pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan secara langsung ke lapangan untuk dapat berdiskusi dan tanya jawab dengan pemilik UMKM maupun para karyawan.

a. **Data Primer**

Data didapatkan secara langsung di lapangan secara langsung seperti observasi, wawancara, dan kuisioner

b. **Data Sekunder**

Sumber daya perpustakaan seperti dokumentasi dan jurnal, seperti data yang diperoleh dari luar perpustakaan, merupakan salah satu cara menggunakan bahan penelitian perpustakaan untuk memperoleh informasi yang mendukung penelitian.

c. Penilaian postur kerja menggunakan metode (*Rapid Upper Limb Assessment*) RULA

Setelah melakukan wawancara dan pengisian kuisioner ditemukanlah keluhan yang dialami oleh pekerja proses pembuatan batako lalu dilakukan penganalisaan dengan menggunakan RULA dengan langkah berikut ini

- a. Melakukan dokumentasi aktifitas terhadap pekerja proses produksi pembuatan paving.
- b. Menganalisis hasil dokumentasi untuk ditemukan postur statis dari pekerja yang berlangsung lama.
- c. Mengitung menggunakan drajat pada sudut sudut postur tubuh dengan busur.
- d. Menggunakan ketentuan data metode (*Rapid Upper Limb Assessment*) RULA untuk mengukur postur tubuh.

Kemudian dilakukan perhitungan pada bagian-bagian tubuh sesuai dengan langkah-langkah dalam penentuan Skor penggunaan metode (*Rapid Upper Limb Assessment*) RULA yaitu :

- a. Penilaian postur tubuh grub A
 - Langkah pertama pada Lengan bagian atas
 - Langkah kedua pada lengan bagian bawah
 - Langkah ketiga pergelangan tangan bagian kiri
 - Langkah keempat putaran bagian tangan
 - Langkah kelima skor nilai grup A pada grub A
- b. Penilaian postur tubuh Grub B
 - Langkah pertama penilaian leher (*neck*)
 - Langkah kedua penilaian punggung (*trunk*)
 - Langkah ketiga dalam grub B penilaian kaki
 - Langkah keempat pada grub B nilai skor grub B
- c. Pengembangan untuk sistem skor penggolongan bagian postur tubuh
 Dalam menentukan nilai tunggal dari grub A dan grub B untuk mewakili

nilai tingkatan dari postur tubuh dari sistem *skeletal* yang terdapat pengaruh kombinasi dari postur tubuh. Penetapan skor penetapan penggunaan otot dan pembebanan.

d. Pengembangan skor akhir

Dengan menggunakan rumus yaitu :

- *Score A* + skor penggunaan otot/ skor kekuatan dan beban skor grub A = *score C*
- *Score B* + skor penguasaan otot/ skor kekuatan atau pembebanan grub B = *score D*

e. *RULA Action Level*

Dalam langkah ini merupakan penentuan tingkat level yang dari skor akhir. Dibawah ini merupakan klasifikasi dalam tingkat level resiko.

Tabel 3. 1 *action level*

RULA Score	Klasifikasi Level	Tindakan
1 – 2	Minimum	Tidak diperlukan tindakan
3 – 4	Kecil	Diperlukan tindakan beberapa waktu kedepan
5 – 6	Sedang	Diperlukan Tindakan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Diperlukan Tindakan sekarang juga

3.3 Pengujian Hipotesa

Berdasarkan permasalahan yang terjadi sehingga perlu diadakan pengujian hipotesa mengenai analisis postur kerja pada aktivitas karyawan produksi di UMKM Paving Block Supriyanto menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) untuk dapat mengetahui tingkat risiko cedera pada karyawan dalam stasiun kerja, mengetahui bagian tubuh mana yang menunjukkan keluhan yang dirasakan oleh para karyawan serta memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi tingkat keluhan karyawan.

3.4 Metode Analisa

Tahap analisis melalui proses tiga langkah:

Tahap pertama: Pengembangan metode untuk menilai postur kerja Proses ini yang terdiri kelompok A dan kelompok B. Pada kelompok A yang merupakan bagian tubuh bagian tubuh yaitu lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan, dan sedangkan untuk bagian tubuh pada kelompok B yaitu leher, batang tubuh, dan kaki.

Tahap kedua: Pengembangan evaluasi postur tubuh Proses ini dengan menentukan skor untuk postur A dan B. selanjutnya masukkan dalam tabel A untuk mendapatkan skor A dan masukkan pada tabel B untuk mendapatkan skor B, sehingga mendapatkan hasil akhir skor C.

Tahap ketiga: Pengembangan skor besar dan daftar tindakan Menentukan skor besar untuk mendapatkan tingkat tindakan dan nilai Tindakan yang harus dilakukan.

3.5 Pembahasan

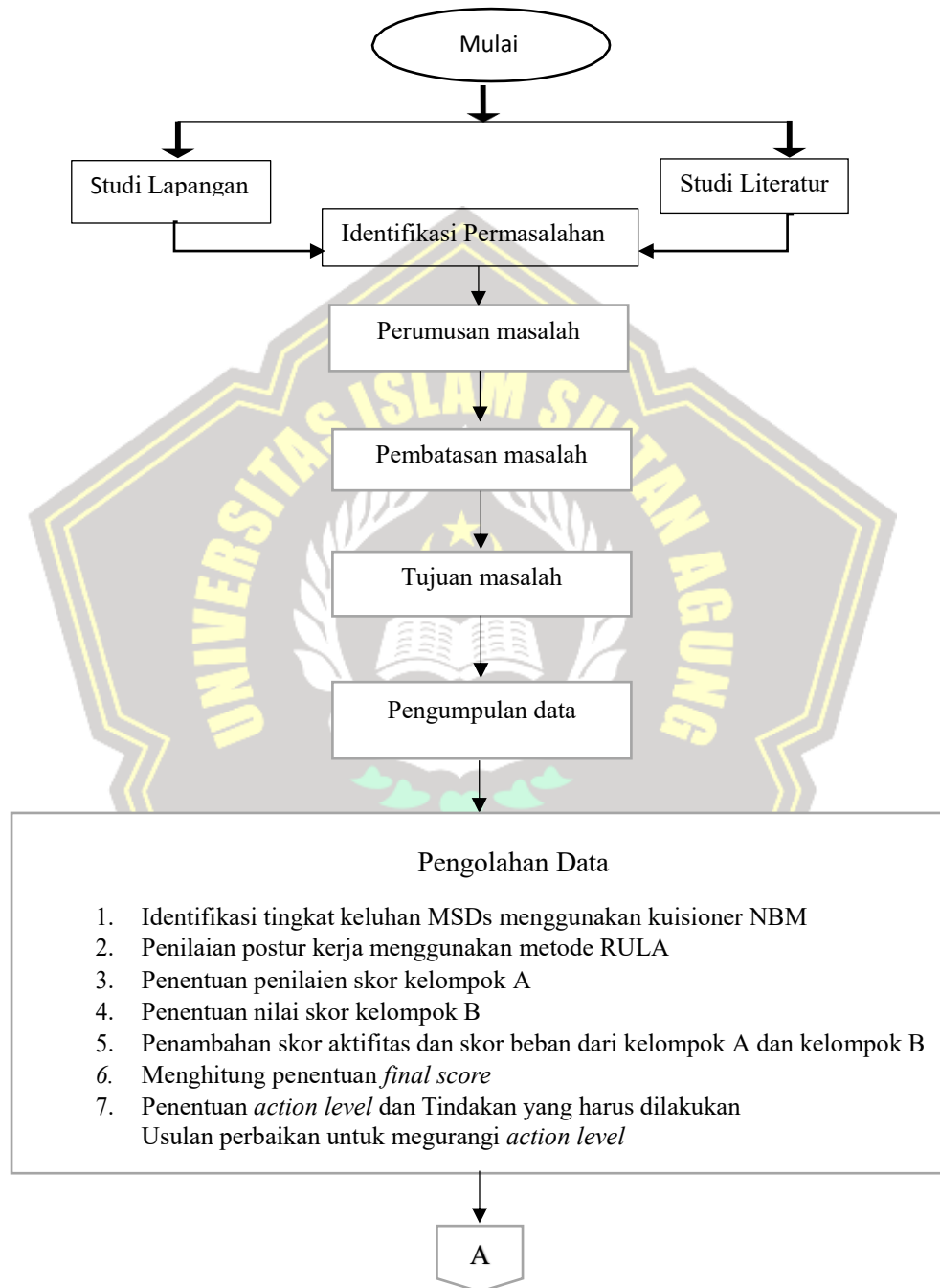
Tahapan analisis ini dilakukan untuk memberikan gambaran tentang penelitian dan melakukan analisis kinerja sebelum menarik kesimpulan.

3.6 Penarikan Kesimpulan

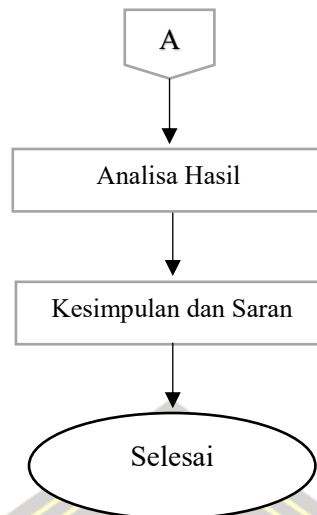
Dari hasil penelitian ini adalah menyimpulkan permasalahan yang telah diselesaikan, setelah dilakukan analisis permasalahan. Dilakukan penarikan kesimpulan yang bertujuan untuk merangkum hasil akhir dari penelitian. Untuk saran diberikan masukan kepada pihak UMKM paving Pak Supriyanto untuk menyelesaikan permasalahan.

3.7 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian digunakan untuk merencanakan tahapan awal penelitian dari awal hingga akhir. Di bawah ini adalah diagram alur penelitian.



Gambar 3.1 Flowchart penelitian



Gambar 3.1 Lanjutan



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dari bulan januari-februari 2023. Data yang didapatkan adalah data yang mendukung penelitian tentang ergonomi seperti, keadaan bagian dari stasiun kerja, proses dan aktivitas dalam melakukan pekerjaannya.

4.1.1 Profil Perusahaan

UMKM Paving Supriyanto adalah *home industry* di bidang bahan bangunan yang memproduksi Paving block, hexagon yang siap jual sesuai pesanan. UMKM Paving Supriyanto didirikan pada tahun , *home industry* ini telah memulai upaya pengembangan bisnis yang akan memungkinkan, untuk membuat keuntungan besar sehingga dapat mengembangkan produk berkualitas tinggi dan layanan ramah dengan sangat baik hingga saat ini 5 karyawan dipekerjakan di UMKM Paving Supriyanto.

4.1.2 Lokasi Perusahaan



Gambar 4.1 Profil Perusahaan

Subyek penelitian ini adalah karyawan yang bekerja di *home industry*. terletak di Desa Kalisidi di Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang, dimana produk jadi dan pesanan konsumen ditempatkan.

4.1.3 Poses Alur Kerja Produksi

Dimana proses produksi adalah suatu proses input yang diolah menjadi output, berikut proses produksi pada UMKM Paving Block Supriyanto.

1. Tahapan mengambil pasir

tahapan mengambil pasir adalah proses yang dimana para karyawan mengambil pasir dengan alat Sekop kecil dari tempat penampungan pasir dan dimasukkan ke dalam gerobak dorong pasir dan dipindahkan ke proses selanjutnya.

2. Tahapan pencampuran pasir, semen, dan air

Tahapan ini adalah hasil proses yang pertama yaitu pasir yang sudah halus, akan dicampur bersama semen dan air, menggunakan alat cangkul dan cetok, sehingga menghasilkan pasir yang siap di cetak.

3. Tahapan Pencetakan Paving

Tahapan ini adalah tahapan terakhir yaitu memasukan pasir yang sudah dicampur dengan semen, kedalam cetakan paving. Menggunakan alat cetak paving.

4.1.4 karakteristik Responden

Adapun karateristik responden pada bagian proses produksi paving yang digunakan pada penelitian ini yaitu merupakan subyek dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Usia karyawan

Dari data yang diperoleh dalam melakukan wawancara pada karyawan, didapat data usia pada karyawan sebagai berikut :

Tabel 4.1 Usia Karyawan

No	Nama	Jenis Kelamin	Usia
1	Sundari	Laki-laki	54
2	Suharno	Laki-laki	42
3	Slamet	Laki-laki	39
4	Riyadi	Laki-laki	39

5	Suryadi	Laki-laki	40
---	---------	-----------	----

2. Waktu Kerja

Dari data yang diperoleh dalam melakukan wawancara pada karyawan, didapat data waktu kerja pada karyawan sebagai berikut :

Tabel 4.2 Waktu Kerja Karyawan

Durasi Kerja	Jumlah
< 7 jam	0
7 Jam	5
>7 jam	0

3. Masa Kerja

Dari data yang diperoleh dalam melakukan wawancara pada karyawan, didapat data masa kerja pada karyawan sebagai berikut :

Tabel 4.3 Waktu Kerja Karyawan

No	Nama	Masa Kerja
1	Sundari	6 tahun
2	Suharno	5 tahun
3	Slamet	3 tahun
4	Riyadi	3 tahun
5	Suryadi	3 tahun

4.1.5 Data Kuisiomer Nordic Body Map

Dalam hasil dari kuisiomer *nordic body map* (NBM) yang dilakukan peneliti mendapatkan keluhan bagian-bagian yang dialami oleh karyawan UMKM Paving Block Supriyanto. Dibawah ini merupakan data total yang diperoleh dalam pengisian kuisiomer terhadap responden sebagai berikut :

Tabel 4.4 Kuisiomer NBM Karyawan

No	Lokasi	Tingkat Keluhan				
		A	B	C	D	Total
1	Sakit kaku Pada Leher atas	1			4	5
2	Sakit Pada Leher Bawah		3	2		5

3	Sakit pada bahu kiri	1	1	2	1	5
4	Sakit pada bahu kanan	1	1	2	1	5
5	Sakit pada lengan atas kiri			4	1	5
6	Sakit punggung	1			4	5
7	Sakit pada lengan atas kanan			4	1	5
8	Sakit pada pinggang	2			3	5
9	Sakit pada bokong (buttock)	3	2			5
10	Sakit pada bokong (buttom)	3	2			5
11	Sakit pada siku kiri		2	3		5
12	Sakit pada siku kanan		2	3		5
13	Sakit pada lengan bawah kiri		2	3		5
14	Sakit pada lengan bawah kanan		2	3		5
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan		2	3		5
16	Sakit pada pergelangan tangan kiri		2	3		5
17	Sakit pada tangan kanan	3		2		5
18	Sakit pada tangan kiri	3		2		5
19	Sakit pada paha kanan	3	2			5
20	Sakit pada paha kiri	3	2			5
21	Sakit pada lutut kanan	2	3			5
22	Sakit pada lutut kiri	2	3			5
23	Sakit pada betis kanan	2	3			5
24	Sakit pada betis kiri	3	2			5
25	Sakit pada pergelangan kaki kiri	1	2	2		5
26	Sakit pada pergelangan kaki kanan	1	2	2		5
27	Sakit pada kaki kiri	3		2		5
28	Sakit pada kaki kanan	3		2		5

4.2 Pengolahan Data

Data diambil dengan melakukan penelitian langsung ke tempat usaha seperti wawancara, mengambil foto. Sebelum memulai penelitian peneliti memberikan penjelasan kepada para pekerja mengenai maksud, tujuan dan cara melakukan pengambilan data, dimana pekerja yang diamati dalam penelitian ini ditugaskan untuk melakukan pekerjaan secara normal (berdasarkan pekerjaan yang biasa dilakukan). Ketika pekerja melakukan aktivitas peneliti merekam aktivitas kerja dari 3 stasiun kerja

menggunakan kamera *handphone*. Bila terjadi perulangan gerakan maka proses merekam bisa dihentikan.

4.2.1 Berat beban kerja

Permasalahan ergonomi kerja di bagian mencampur pasir dengan semen terutama sangat terkait dengan posisi postur tubuh dan harus melakukan pekerjaannya yang berulang-ulang pada hanya satu jenis otot. Pekerjaan di bagian pencampuran membutuhkan koordinasi Gerakan postur tubuh dan konsentrasi tinggi. Perubahan gerakan ini berlangsung sangat cepat tergantung posisi duduk dan tingginya frekuensi pengulangan gerakan untuk kurun waktu yang lama akan mendorong timbulnya gangguan kenyamanan otot, mengalami tekanan otot, tekanan pada pinggang dan tulang punggung.

Karyawan yang berada dibagian pencampuran berisiko menimbulkan masalah ergonomi. Risiko tersebut ditimbulkan dari perilaku saat bekerja seperti postur janggal pada lengan, leher, punggung dan kaki. Karyawan ini menggunakan tangan untuk memegang, mengontrol dan menyentuh benda ataupun alat yang digunakan saat proses pencampuran.

4.2.2 Gambaran Faktor individu

Faktor individu adalah salah satu faktor yang diyakini mungkin menyebabkan resiko kelelahan atau disebut juga dengan *musculoskeletal disorders* (MSDs). Dari observasi dengan sesuai kondisi lapangan, faktor individu yang diambil dari penelitian ini yaitu umur, lama kerja, dan masa kerja pada bagian proses produksi pembuatan paving sebagai berikut:

a.) Usia

Distribusi frekuensi pada faktor individu umur pada karyawan UMKM Paving Block Supriyanto dapat dilihat pada tabel dibawah ini yaitu:

Tabel 4.5 Hasil distribusi frekuensi responden terhadap umur

Umur	Frekuensi	Presentase
35-40 Tahun	3	60%
40-55 Tahun	2	40%
Total	5	100%

Berdasarkan perhitungan pada tabel 4.5 didapatkan distribusi frekuensi umur yang dimana kategori umur 45-50 tahun dengan jumlah responden 2 dengan distribusi frekuensi (40%), kategori umur 51-55 tahun dengan jumlah responden 3 dengan distribusi frekuensi (60%).

b.) Lama kerja

Distribusi frekuensi pada faktor individu lama kerja pada pekerja UMKM Paving Block Supriyanto sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hasil distribusi frekuensi responden terhadap lama kerja

Lama Kerja	Frekuensi	Presentase
7 jam/hari	5	100%
<7 jam/hari	0	0%
Total	5	100%

Berdasarkan perhitungan pada tabel 4.6 didapatkan distribusi frekuensi lama kerja yang dimana dikategorikan dengan waktu kerja pekerja yaitu 7 jam/hari dengan jumlah 5 responden dengan distribusi frekuensi (100%), kategori lama bekerja dengan waktu <7 jam/hari dengan jumlah responden 0 dengan frekuensi (0%).

c.) Masa Kerja

Distribusi frekuensi pada faktor individu masa kerja pada pekerja UMKM Paving Block Supriyanto dapat dilihat pada tabel dibawah ini yaitu:

Tabel 4.7 Hasil distribusi frekuensi responden terhadap masa kerja

Masa Kerja	Frekuensi	Presentase
<5 Tahun	2	40%
>5 Tahun	3	60%
Total	5	100%

Berdasarkan perhitungan pada tabel 4.7 diperoleh distribusi frekuensi masa kerja yang dimana dikategorikan lebih dari lebih dari 5 tahun dengan jumlah 2 responden dengan distribusi frekuensi (60%), kategori masa kerja kurang dari 5 tahun dengan jumlah 3 responden dengan frekuensi (40%).

4.2.3 Data Kuisioner *Nordic Body Map* (NBM)

Dalam kuisioner diajukan beberapa pertanyaan mengenai penyakit yang

diderita pekerja berupa keluhan atau gangguan dari rasa sakit, nyeri dan pegal. Tentu saja, saat ini proses produksi pencampuran bumbu terdapat beberapa yang mengalami postur kerja yang ketidaknyamanan dapat menyebabkan rasa sakit, kelelahan, bahkan kerusakan otot.

Berikut merupakan hasil rekapitan dari data kuisisioner yang diamana untuk lebih jelas tingkat kesakitan menunjukan keterangan bahwa angka 1 yang artinya tidak sakit, angka 2 artinya agak sakit, angka 3 artinya sakit, dan untuk angka 4 mempunyai arti sakit sekali. Dari hasil kuisisioner dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.8 Hasil Rekapitulasi Kuisisioner

No.	Responden				
	1	2	3	4	5
1	4	4	4	4	1
2	3	3	2	2	2
3	2	4	2	1	1
4	2	4	3	3	1
5	3	4	3	3	3
6	4	4	4	1	4
7	3	4	3	3	3
8	4	4	1	1	4
9	2	1	2	1	1
10	2	1	2	1	1
11	3	3	2	3	2
12	3	3	3	2	2
13	3	3	2	2	3
14	3	3	3	2	2
15	3	2	2	3	3
16	3	3	2	3	2
17	3	3	1	1	1
18	2	2	1	2	1
19	2	2	1	1	1
20	2	1	2	1	1
21	2	2	2	1	1
22	2	2	1	2	1
23	2	1	1	2	2
24	2	1	2	1	1

25	3	2	1	2	3
26	3	1	2	2	3
27	3	3	1	1	1
28	3	1	3	1	1
Total	76	71	58	52	52

Berdasarkan nilai diatas pada setiap stasiun kerja diketahui nilai setiap para pekerja, untuk lebih jelas menunjukkan tingkat risiko untuk setiap bagian tubuh. Kemudian nilai diberikan sesuai dengan aturan :

Tabel 4.9 Skor Tingkat Risiko

Range Score	Tingkat Risiko	Kategori Warna
28 – 49	Rendah	Biru
50 – 70	Sedang	Hijau
71 – 91	Tinggi	Kuning
92 – 112	Sangat Tinggi	Merah

Pada tingkat risiko terdapat kategori warna, *range score*, dengan 28-49 dengan tingkat risiko rendah masuk kedalam warna biru dan masuk dalam kategori sedang masuk dalam warna hijau dengan skor 50-70, skor dengan 71-91 dengan tingkat risiko dalam kategori tinggi dan masuk dalam warna kuning, dan skor dengan 92-112 dengan tingkat risiko sangat tinggi masuk dalam kategori warna merah. Tabel dibawah ini menunjukkan hasil skor total pekerja di setiap bidang tempat mereka bekerja sebagai berikut :

Tabel 4.10 Hasil Skor Pekerja

Stasiun Kerja	karyawan	Score	Tingkat Risiko
Proses memisahkan dan mengambil pasir	Sundari	76	Tinggi
	Suharno	71	Tinggi
	Slamet	58	Sedang
	Riyadi	52	Sedang
	Suryadi	52	Sedang
Proses pencampuran pasir, semen dan air	Sundari	76	Tinggi
	Suharno	71	Tinggi
	Slamet	58	Sedang
	Riyadi	52	Sedang
	Suryadi	52	Sedang
Proses pencetakan paving	Sundari	76	Tinggi

	Suharno	71	Tinggi
	Slamet	58	Sedang
	Riyadi	52	Sedang
	Suryadi	52	Sedang

Berdasarkan dari table 4.10 total skor/nilai pada 3 kegiatan pekerjaan diperoleh tingkat level resiko yang berbeda tingkatan dari 5 orang pekerja di UMKM Paving block Supriyanto. Dari 5 karyawan paling banyak yang mengalami keluhan tingkat resiko tinggi adalah 2 orang, 3 orang mengalami level resiko sedang dan di stasiun kerja pada proses pertama, kedua dan ketiga merupakan bagian kegiatan pekerjaan yang mengalami tingkat resiko tinggi yaitu karyawan 1 dan 2, dan pada stasiun kerja pertama, kedua dan ketiga merupakan bagian kegiatan pekerjaan yang mengalami tingkat resiko sedang yaitu karyawan 3,4, dan 5. Dibawah ini adalah tabel distribusi frekuensi dari rekap kuisioner *Nordic Body Map* sebagai berikut :

Tabel 4.11 Perhitungan rekapitulasi kuisioner NBM

Tingkat resiko	frekwensi	Persentase
Sangat Tinggi	0	0%
Tinggi	2	40%
Sedang	3	60%
Rendah	0	0%
Total	5	100%

4.2.4 Pengolahan Data Metode *Rappid Upper Limb Assesment* (RULA)

Berdasarkan dari pengolahan data menggunakan metode rula didapatkan dari kondisi lapangan yang ada di lingkungan kerja yaitu di konfeksi lestari. Data RULA ini diperoleh melalui dokumentasi, foto, dan setelah diperoleh, penilaian dapat dilakukan pada postur kerja dari setiap bagian-bagian yang ada dan ditentukan dengan menghitung poin sudut-sudut postur kerja saat itu selama melakukan pekerjaan tersebut. Berikut adalah postur tubuh dalam melakukan pekerjaan di UMKM Paving Supriyanto :

1. Penilaian Postur Tubuh Pada Proses Pengambilan Pasir



Gambar 4.2 Postur kerja pengambilan pasir

Pada gambar 4.2 merupakan gambar karyawan mengambil pasir dalam postur yang ditunjukkan seperti pada gambar dalam posisi membungkuk dengan postur yang sama dengan perhitungan cukup satu kali.

a. Postur kerja pada Grup A

- Posisi lengan bagian atas

Pada lengan atas membentuk sudut $45-95^\circ$ jadi skornya 3

- Posisi lengan bawah

Untuk lengan bagian bawah membentuk sudut $60^\circ-100^\circ$, jadi skor 1.

- Posisi pergelangan tangan

Pergelangan tangan tertekuk dengan membentuk $> 15^\circ$ jadi skor 3.

- Posisi pada putaran pergelangan tangan

Rotasi pergelangan tangan menekuk di putaraan posisi tengah, jadi menghasilkan skor yaitu 1.

Penilaian perhitungan skor Grup A tercantum dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4. 12 Skor grup A pada postur tubuh pengambilan pasir

TABEL Grup A		Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
		Pergelangan Tangan		Pergelangan Tangan		Pergelangan Tangan		Pergelangan Tangan	
		Menekuk		Menekuk		Menekuk		Menekuk	
Lengan	Lengan								
Atas	Bawah	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	8	9	9	9	9	9	9	9

Pada tabel grup A memperoleh hasil skor = 4

- Skor aktivitas (pengunaan otot)

Karena pekerjaanya statis,memegang lebi dari satu menit jadi skor 1

- Skor beban

Beban kerja pada pengambilan pasir 2kg – 10kg jadi skorya 1

- Untuk Total skor Grup A yaitu $4+1+1= 6$

b. Postur Kerja Pada Grup B

- Posisi leher

Untuk leher membentuk sudut $> 20^\circ$, sehingga skornya adalah 3.

- Postur tubuh bagian atas / punggung
Punggung membungkuk dengan sudut lebih dari 60°, sehingga mendapatkan skor yaitu 4
- Posisi penilaian kaki
Kaki dan paha mendukung dan seimbang maka memperoleh skor 1

Penilaian pada skor grup B terdapat pada tabel dibawah :

Tabel 4.13 Skor grup B postur pengambilan pasir

TABEL Grup B	Batang tubuh(punggung)											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		kaki		kaki		Kaki		kaki	
Leher	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Berdasarkan skor tabel Grup B memperoleh hasil = 5

- Skor aktivitas
Karena pekerjaannya statis, jadi skornya adalah 1
- Skor Beban
beban pada pengambilan pasir 2kg – 10kg jadi skornya 1
- Skor total pada grup B yaitu $5+1+1 = 7$

Sesudah mendapatkan skor pada tabel Grup A dan Grup B, selanjutnya dijumlahkan skor akhir pada kedua skor A dan B. Berikut merupakan pengembangan untuk menghitung skor akhir atau Grup C dibawah ini:

Tabel 4. 14 Skor akhir pada postur tubuh proses pengambilan pasir

Skor Akhir (Grup C)	GRUP B							
GRUP A	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	3	3	4	5	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7	7

Dari skor akhir yang diperoleh dari perhitungan menggunakan metode RULA pada postur tubuh proses pengambilan pasir yaitu mendapatkan skor akhir rula sebesar 7. Dalam katgori *rula action* dapat di tarik kesimpulan bahwa pekerjaan ini perlu adanya tindakan sekarang juga, dengan kategori level tinggi.

2. Penilaian Postur Tubuh Proses Pencampuran Pasir, Semen, dan Air



Gambar 4 .3 Postur kerja pencampuran pasir,semen dan air

Pada gambar 4.3 merupakan gambar karyawan mencampur pasir, semen, dan air dalam postur yang ditunjukkan seperti pada gambar dalam posisi membungkuk dengan postur yang sama dengan perhitungan cukup satu kali.

a. Postur kerja pada Grup A

- Posisi lengan bagian atas

Pada lengan atas membentuk sudut $45-95^\circ$ jadi skornya 3

- Posisi lengan bawah

Untuk lengan bagian bawah membentuk sudut $60^\circ-100^\circ$, jadi skor 1.

- Posisi pergelangan tangan

Sudut pergelangan tangan berada pada posisi tangan menekuk pada sudut $> 15^\circ$ skor yaitu 3.

- Posisi pada putaran pergelangan tangan

Rotasi pergelangan tangan tertekuk di dekat atau di akhir dari putaran.

Jadi skor 2

Penilaian perhitungan skor Grup A tercantum dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4. 15 Skor grup A pada postur tubuh pengambilan pasir

TABEL Grup A		Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
		Pergelangan Tangan		Pergelangan Tangan		Pergelangan Tangan		Pergelangan Tangan	
		Menekuk		Menekuk		Menekuk		Menekuk	
Lengan Atas	Lengan Bawah	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
	1	5	5	5	5	5	6	6	7

5	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	8	9	9	9	9	9	9	9

Pada tabel grup A memperoleh hasil skor = 4

- Skor aktivitas (penggunaan otot)

Karena pekerjaanya statis, tetapi melakukan pergerakan 4 kali skor 1 memegang lebih dari 1 menit (dalam jangka waktu yang lama + 1) jadi diberi skor yaitu 2

- Skor beban

Beban kerja pada pencampuran pasir semen, dan air < 2kg jadi skornya 0

- Untuk Total skor Grup A yaitu $4+2+0 = 6$

b. Postur Kerja Pada Grup B

- Posisi leher

Untuk leher membentuk sudut $> 20^\circ$, sehingga skornya adalah 3.

- Postur tubuh bagian atas / punggung

Punggung membungkuk dengan sudut lebih dari 60° , sehingga mendapatkan skor yaitu 4

- Posisi penilaian kaki

Kaki dan paha mendukung dan seimbang maka memperoleh skor 1

Penilaian pada skor grup B terdapat pada tabel dibawah :

Tabel 4.16 Skor grup B postur pengambilan pasir

TABEL Grup B	Batang tubuh(punggung)											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		kaki		kaki		Kaki		kaki	
Leher	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8

6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Berdasarkan skor tabel Grup B memperoleh hasil = 5

- Skor aktivitas

Karena pekerjaannya statis, jadi skornya adalah 1

- Skor Beban

beban pada pekerjaan ini menggunakan beban 2kg jadi diberikan skor yaitu 0

- Skor total pada grup B yaitu $5+1+0 = 6$

Sesudah mendapatkan skor pada tabel Grup A dan Grup B, selanjutnya dijumlahkan skor akhir pada kedua skor A dan B. Berikut merupakan pengembangan untuk menghitung skor akhir atau Grup C dibawah ini:

Tabel 4. 17 Skor akhir pada postur tubuh pencampuran pasir,semen,air

Skor Akhir (Grup C)	GRUP B							
GRUP A	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	3	3	4	5	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7	7

Dari skor akhir yang diperoleh dari perhitungan menggunakan metode RULA pada postur tubuh pencampuran pasir, semen dan air yaitu mendapatkan skor akhir rula sebesar 7. Dalam katgori *rula action* dapat di tarik kesimpulan bahwa pekerjaan ini dilakukan tindakan sekarang juga, dengan kategori level tinggi.

3. Penilaian Postur Tubuh Pada Proses Pencetakan Paving



Gambar 4.4 Postur kerja Pencetakan Paving

Pada gambar 4.4 merupakan gambar karyawan mencampur pasir, semen, dan air dalam postur yang ditunjukkan seperti pada gambar dalam posisi membungkuk dengan postur yang sama dengan perhitungan cukup satu kali.

a. Postur kerja pada Grup A

- Posisi lengan bagian atas

Pada lengan atas membentuk sudut $45-95^\circ$ jadi skornya 3

- Posisi lengan bawah

Untuk lengan bagian bawah membentuk sudut $60^\circ-100^\circ$, (Gerakan lengan bawah melewati garis tengah tubuh + 1) jadi skor 2.

- Posisi pergelangan tangan

telapak tangan tertekuk dengan membentuk sudut $> 15^\circ$ jadi skornya 3

- Posisi pada putaran pergelangan tangan

Rotasi pergelangan telapak tangan yang terlecek putaran pada posisi tengah jadi skornya 1

Penilaian perhitungan skor Grup A tercantum dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4. 18 Skor grup A pada postur tubuh pengambilan pasir

TABEL Grup A		Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
		Pergelangan Tangan		Pergelangan Tangan		Pergelangan Tangan		Pergelangan Tangan	
		Menekuk		Menekuk		Menekuk		Menekuk	
Lengan Atas	Lengan Bawah	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	8	9	9	9	9	9	9	9

Pada tabel grup A memperoleh hasil skor = 4

- Skor aktivitas (penggunaan otot)

Karena pekerjaannya statis, tetapi melakukan pergerakan 4kali jadi diberikan skor 1

- Skor beban

menggunakan beban antara 2kg-10kg inteminten jadi skorya 1

- Untuk Total skor Grup A yaitu $4+1+1=6$

b. Postur Kerja Pada Grup B

- Posisi leher

Untuk leher membentuk sudut $> 20^\circ$, sehingga skornya adalah 3.

- Postur tubuh bagian atas / punggung

Punggung membungkuk dengan sudut lebih dari 20° - 60° , sehingga mendapatkan skor yaitu 3

- Posisi penilaian kaki

Kaki dan paha mendukung dan seimbang maka memperoleh skor 1

Penilaian pada skor grup B terdapat pada tabel dibawah :

Tabel 4.19 Skor grup B postur pengambilan pasir

TABEL Grup B	Batang tubuh(punggung)											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		kaki		kaki		Kaki		kaki	
Leher	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Berdasarkan skor tabel Grup B memperoleh hasil = 4

- Skor aktivitas

Karena pekerjaannya statis, jadi skornya adalah 1

- Skor Beban

beban pada pekerjaan ini menggunakan antara 2-10kg jadi diberikan skor yaitu 1

- Skor total pada grup B yaitu $4+1+1 = 6$

Sesudah mendapatkan skor pada tabel Grup A dan Grup B, selanjutnya dijumlahkan skor akhir pada kedua skor A dan B. Berikut merupakan pengembangan untuk menghitung skor akhir atau Grup C dibawah ini:

Tabel 4.20 Skor akhir pada postur tubuh pencetakan paving

Skor Akhir (Grup C)	GRUP B							
GRUP A	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	3	3	4	5	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7	7

Dari skor akhir yang diperoleh dari perhitungan menggunakan metode RULA pada postur tubuh Pencetakan paving yaitu mendapatkan skor akhir rula sebesar 7. Dalam kategori *rula action* dapat ditarik kesimpulan bahwa pekerjaan ini diperlukan tindakan sekarang juga, dengan kategori level tinggi.

Hasil dari perhitungan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* dari ketiga postur tersebut dalam proses pengambilan pasir, proses pencampuran pasir, semen, dan air dan proses pencetakan paving pada karyawan di UMKM Paving Supriyanto. Berikut adalah merupakan hasil rekapitulasi dari perhitungan dengan metode RULA yaitu:

Tabel 4.21 Hasil rekapitulasi postur kerja menggunakan metoda rula

No	Postur kerja	Level	Tingkat resiko	Perbaikan tindakan
1	Pengambilan pasir	7	Tinggi	Dilakukan tindakan sekarang juga
2	Pencampuran pasir, semen, dan air	7	Tinggi	Dilakukan tindakan sekarang juga
3	Pencetakan Paving	7	Tinggi	Dilakukan tindakan sekarang juga

4.2.5 *Ergofellow* RULA

Software ergofellow merupakan *software* pengolahan data ergonomi dengan beberapa metode didalamnya seperti RULA, REBA, ROSA dan masih ada beberapa metode didalamnya. Dalam pengolahan data ini peneliti menggunakan metode RULA untuk menentukan tingkat keluhan yang akan terdapat pada skor setelah dilakukannya pemasukan data. Untuk tingkat skor terdiri dari skor 1-2 dengan klasifikasi minimum dengan keterangan aman, 3-4 dengan klasifikasi level kecil dengan keterangan diperlukan perbaikan beberapa waktu kedepan, 5-6 dengan klasifikasi level sedang dengan keterangan diperlukan Tindakan dalam waktu dekat, dan skor 7 dengan klasifikasi level tinggi dengan keterangan diperlukan Tindakan sekarang juga/ atau perbaikan secepatnya.

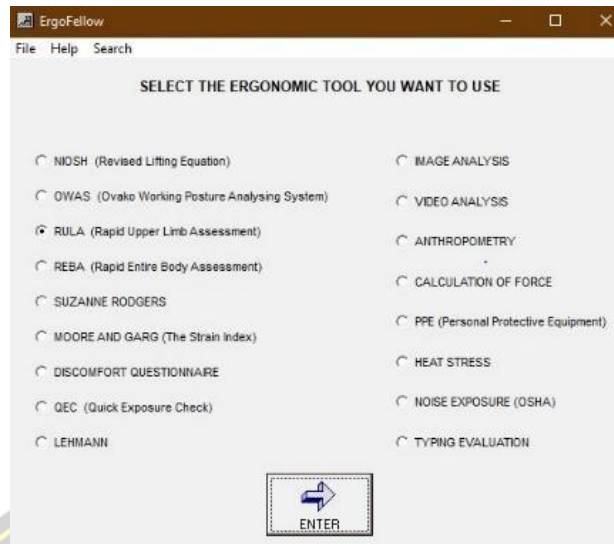
Berikut merupakan Langkah-langkah menggunakan *Software ergofellow* sesuai postur perbidang kerja :

A. Postur kerja pengambilan pasir



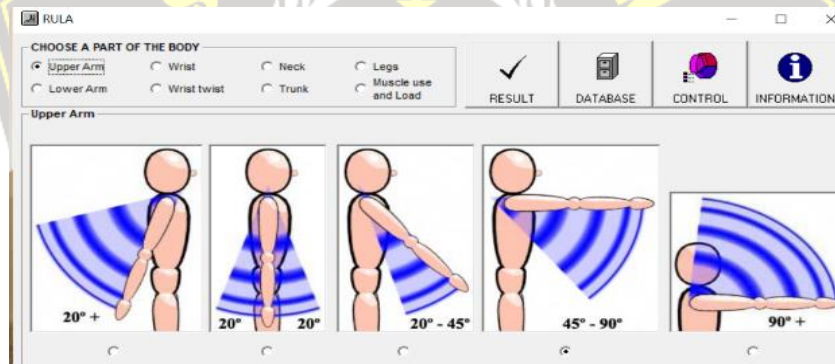
Gambar 4.5 Postur kerja pengambilan pasir

1.) Memilih opsi RULA



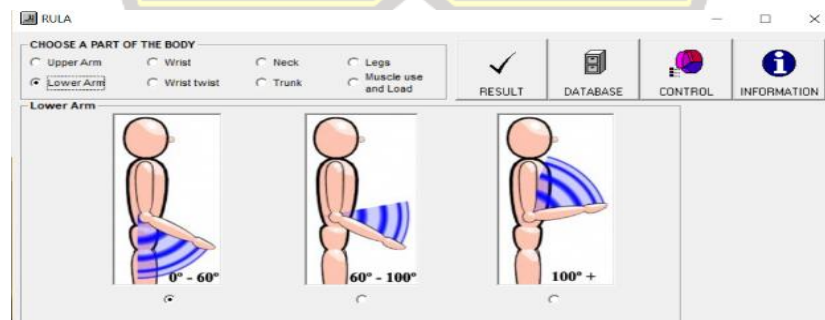
Gambar 4.6 Menu *Ergofellow*

2.) Memasukan data sudut *upper arm* 58,36°.



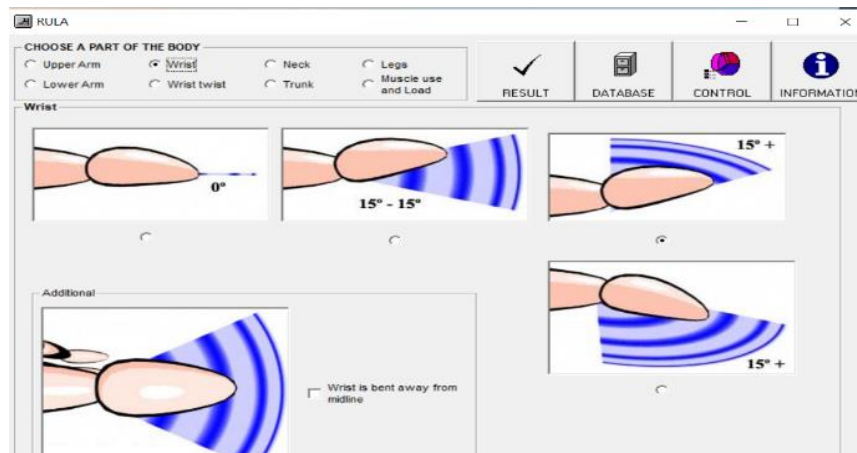
Gambar 4.7 *Upper Arm*

3.) Memasukan data sudut *lower arm* 45,00°.



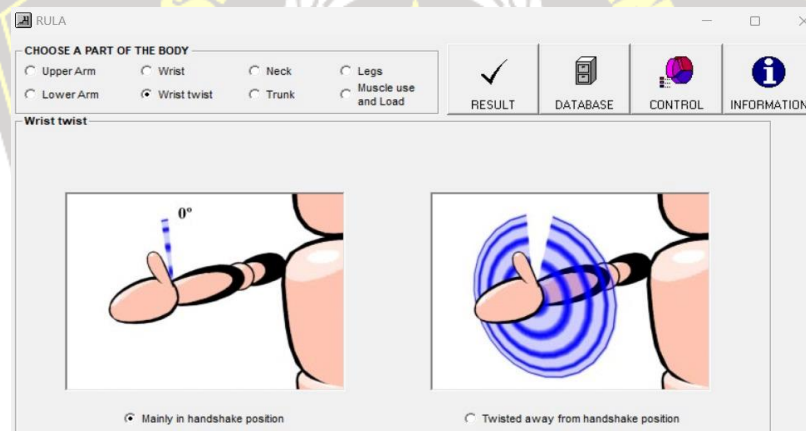
Gambar 4.8 *Lower Arm*

- 4.) Memasukan data sudut *wrist* 23,75°



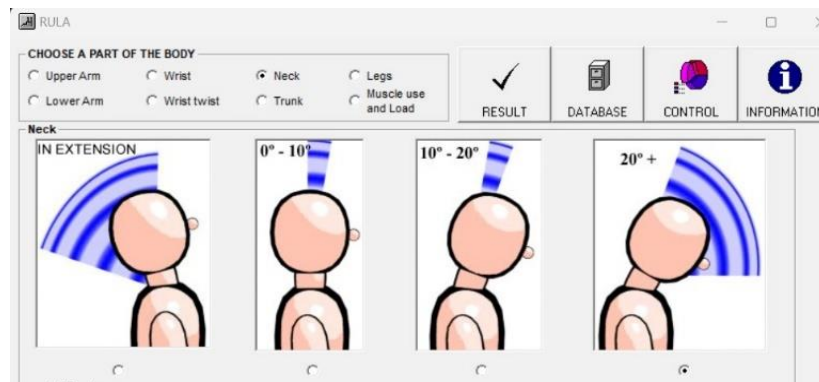
Gambar 4.9 *Wrist*

- 5.) Memasukan data sudut *wrist twist* 0°.



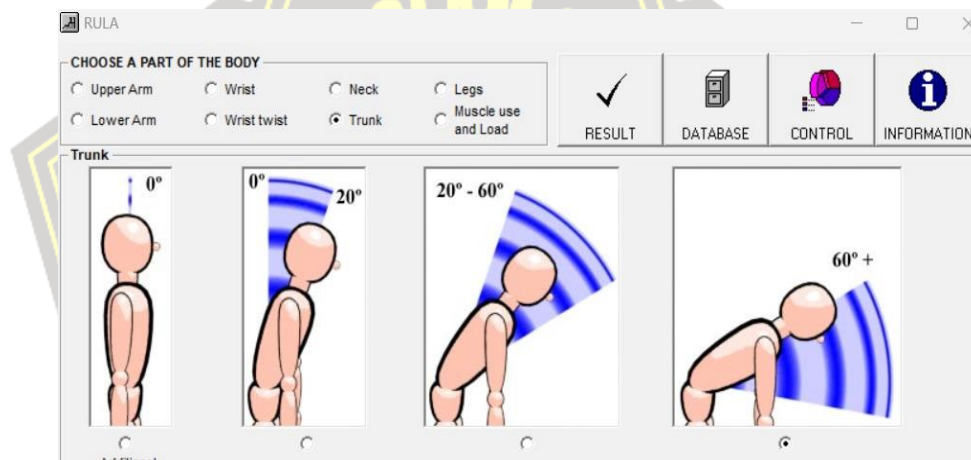
Gambar 4.10 *Wrist*

- 6.) Memasukan data sudut *neck in extension* 77,84°.



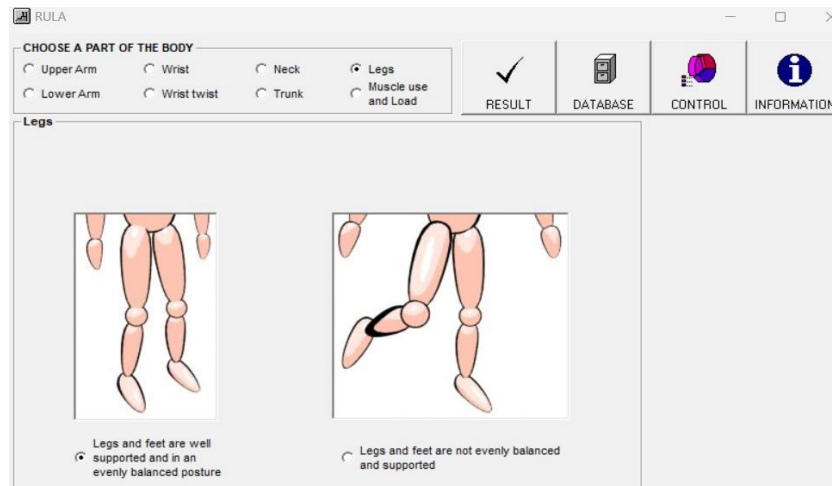
Gambar 4.11 Neck in extension

- 7.) Memasukan data sudut *trunk* 79,66°.



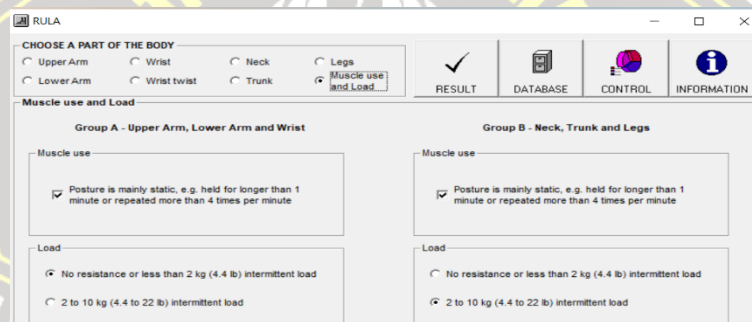
Gambar 4.12 trunk

8.) Memasukan data sudut *legs* 0°.



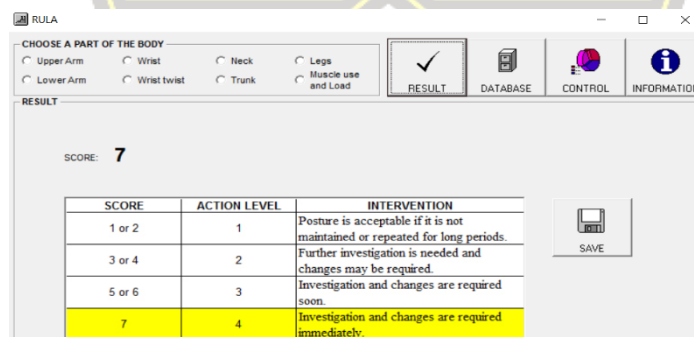
Gambar 4.13 Legs

9.) Memasukan data muscle use and load



Gambar 4.14 Muscle Use and load

Berdasarkan pengolahan data pada *software ergofellow* RULA terdapat hasil yang didapatkan yaitu dengan skor 7 dengan Level 4 jadi perbaikan tindakan dilakukan sekarang juga.



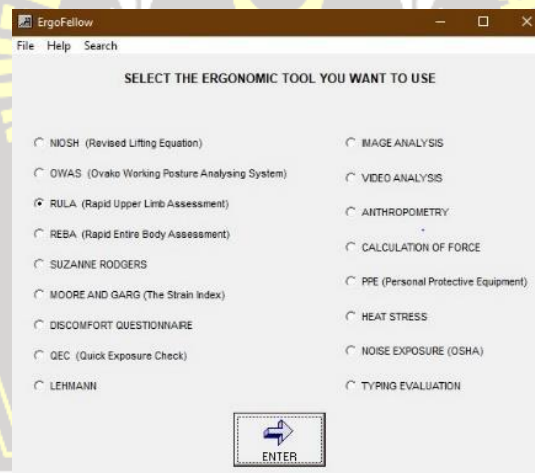
Gambar 4.15 Hasil Skor pada Software Ergofellow

B. Postur kerja pencampuran pasir, semen, dan air



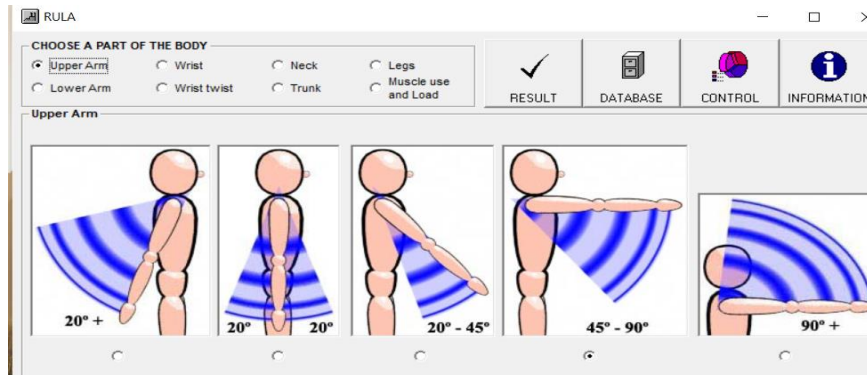
Gambar 4.16 Postur pencampuran pasir,semen dan air

1.) Memilih opsi RULA



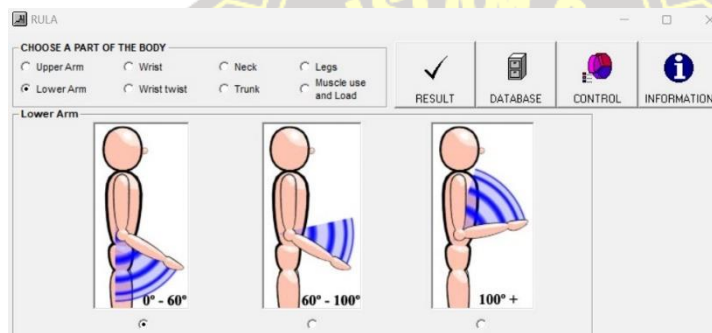
Gambar 4.17 menu RULA

- 2.) Memasukan data *Upper arm* $79,25^\circ$



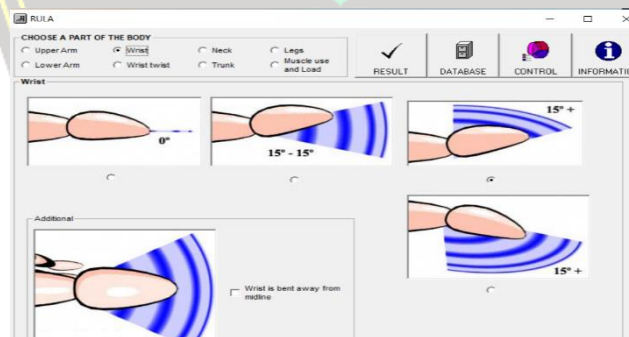
Gambar 4.18 *Upper arm*

- 3.) Memasukan data sudut *lower arm* 47.01° .



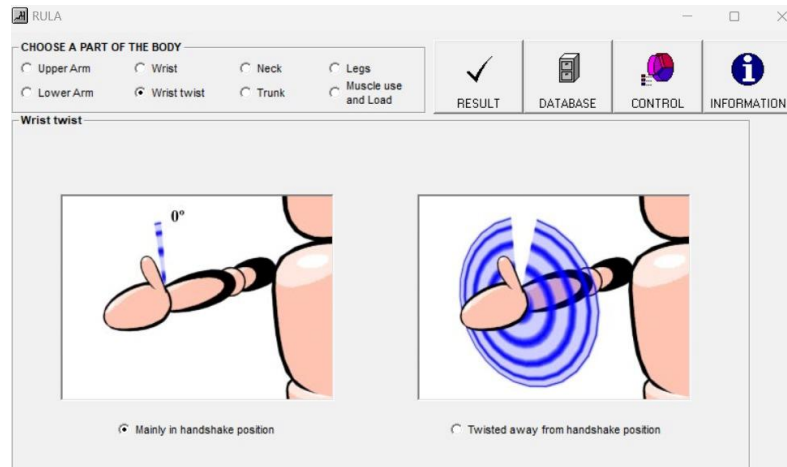
Gambar 4.19 *lower arm*

- 4.) Memasukan data sudut *wirst* 21.80° .



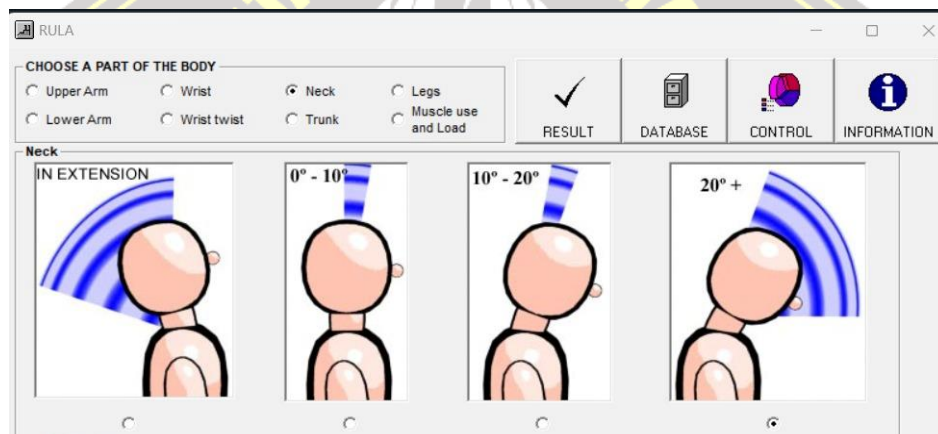
Gambar 4.20 *Wirst*

- 5.) Memasukan data sudut *wrist twist* 0° .



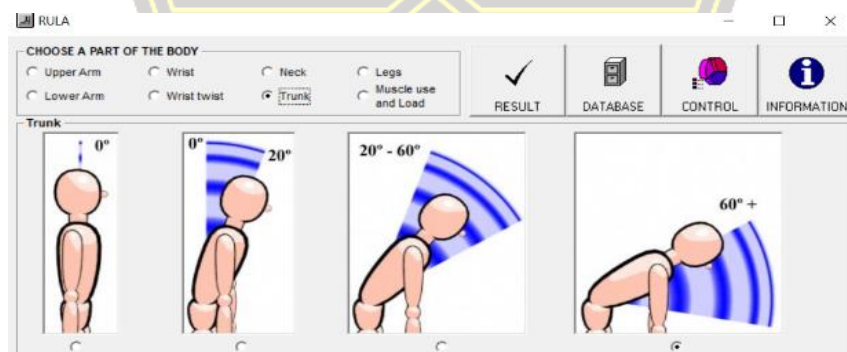
Gambar 4.21 *wrist twist*

- 6.) Memasukan data sudut *neck extension* 61.37° .



Gambar 4.22 *neck extension*

- 7.) Memasukan data sudut *trunk* 67.27° .



Gambar 4.23 *Trunk*

8.) Memasukan data sudut *legs*

RULA

CHOOSE A PART OF THE BODY

☐ Upper Arm ☐ Wrist ☐ Neck ☒ Legs
☐ Lower Arm ☐ Wrist twist ☐ Trunk ☐ Muscle use and Load

RESULT DATABASE

Legs

☒ Legs and feet are well supported and in an evenly balanced posture
☐ Legs and feet are not evenly balanced and supported

Gambar 4.24 legs

9.) Memasukan *muscleuse and load*

RULA

CHOOSE A PART OF THE BODY

☐ Upper Arm ☐ Wrist ☐ Neck ☐ Legs
☐ Lower Arm ☐ Wrist twist ☐ Trunk ☒ Muscle use and Load

RESULT DATABASE CONTROL INFORMATION

Muscle use and Load

Group A - Upper Arm, Lower Arm and Wrist

Muscle use
☒ Posture is mainly static, e.g. held for longer than 1 minute or repeated more than 4 times per minute

Load
☒ No resistance or less than 2 kg (4.4 lb) intermittent load
☐ 2 to 10 kg (4.4 to 22 lb) intermittent load

Group B - Neck, Trunk and Legs

Muscle use
☒ Posture is mainly static, e.g. held for longer than 1 minute or repeated more than 4 times per minute

Load
☐ No resistance or less than 2 kg (4.4 lb) intermittent load
☒ 2 to 10 kg (4.4 to 22 lb) intermittent load

Gambar 4.25 muscleuse and load

Berdasarkan pengolahan data pada *software ergofellow* RULA terdapat hasil yang didapatkan yaitu dengan skor 7 dengan Level 4 jadi perbaikan tindakan dilakukan sekarang juga.

RULA

CHOOSE A PART OF THE BODY

☐ Upper Arm ☐ Wrist ☐ Neck ☐ Legs
☐ Lower Arm ☐ Wrist twist ☐ Trunk ☐ Muscle use and Load

RESULT DATABASE CONTROL INFORMATION

RESULT

SCORE: **7**

SCORE	ACTION LEVEL	INTERVENTION
1 or 2	1	Posture is acceptable if it is not maintained or repeated for long periods.
3 or 4	2	Further investigation is needed and changes may be required.
5 or 6	3	Investigation and changes are required soon.
7	4	Investigation and changes are required immediately.

SAVE

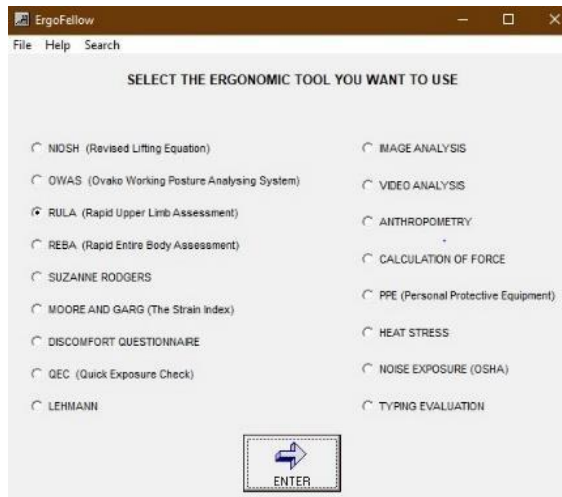
Gambar 4.25 Hasil Software *ergofellow*

C. Postur kerja pencetakan paving



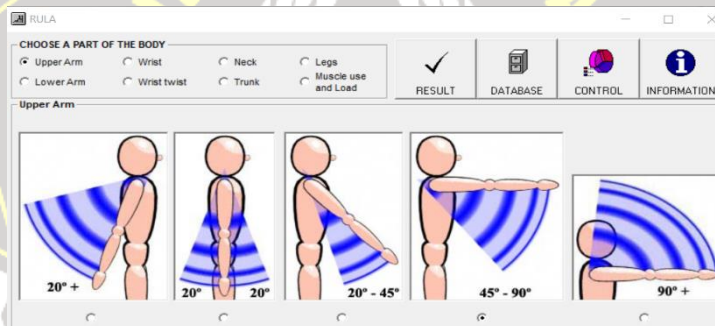
Gambar 4.26 Pencetakan Paving

- 1.) Memilih opsi RULA



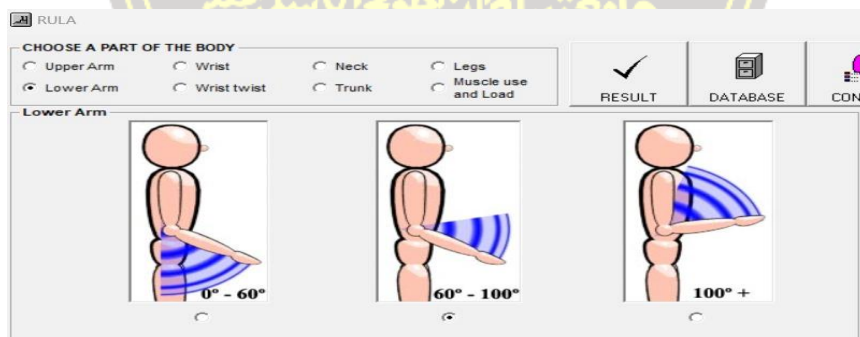
Gambar 4.27 Menu *ergofellow*

- 2.) Memasukan data *Upper arm* 67.15°



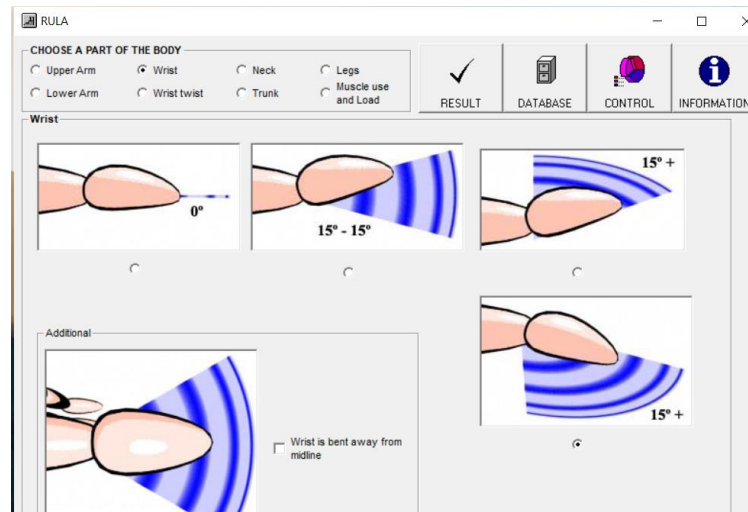
Gambar 4.28 *Upper arm*

- 3.) Memasukan data sudut *lower arm* 66.67°



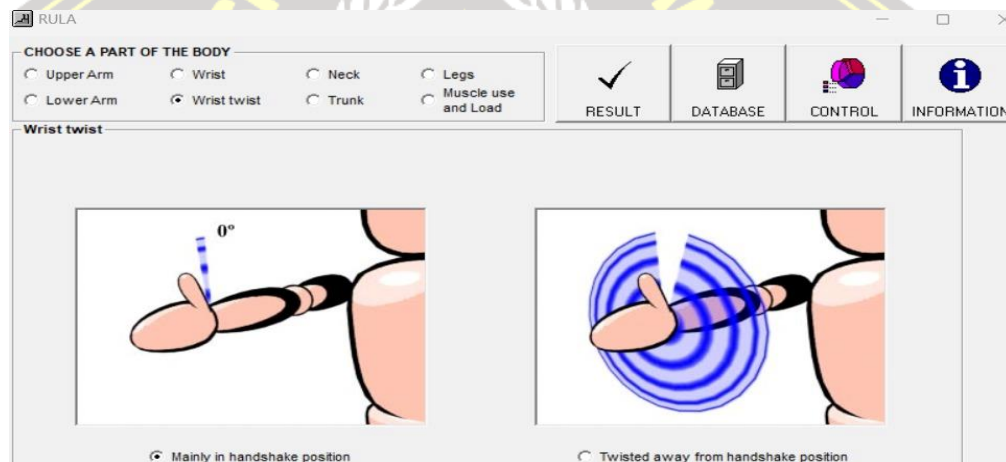
Gambar 4.29 *Lower arm*

- 4.) Memasukan data sudut *wrist* 20,87°.



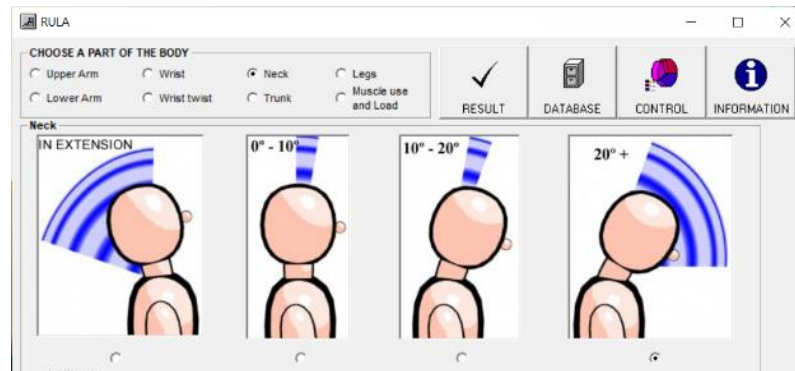
Gambar 4.30 *Wrist*

- 5.) Memasukan data sudut *wrist twist* 0°.



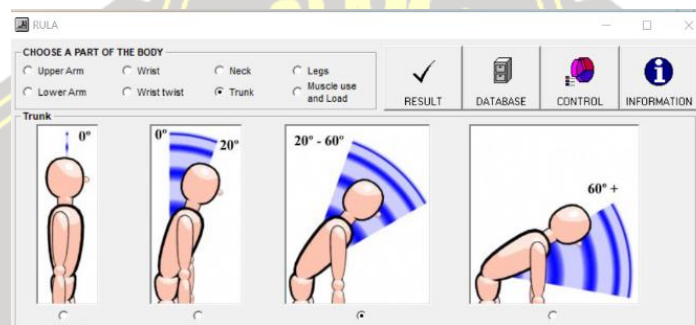
Gambar 4.31 *Wrist twist*

- 6.) Memasukan data sudut *neck extension* 41.19° .



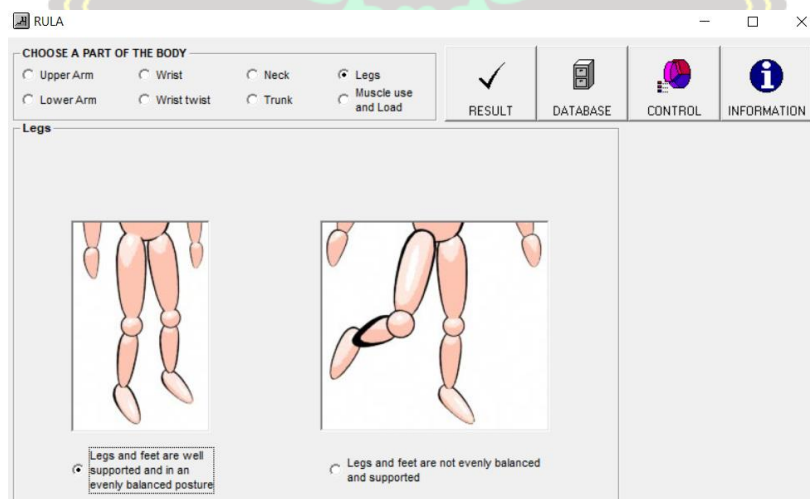
Gambar 4.32 nect extension

- 7.) Memasukan data sudut *trunk* 37.96° .



Gambar 4.33 trunk

- 8.) Memasukan data sudut *legs*



Gambar 4.34 legs

9.) Memasukan *muscleuse and load*

Gambar 4.35 *muscleuse and load*

Berdasarkan pengolahan data pada *software ergofellow* RULA terdapat hasil yang didapatkan yaitu dengan skor 7 dengan Level 4 jadi perbaikan tindakan dilakukan sekarang juga.

SCORE	ACTION LEVEL	INTERVENTION
1 or 2	1	Posture is acceptable if it is not maintained or repeated for long periods.
3 or 4	2	Further investigation is needed and changes may be required.
5 or 6	3	Investigation and changes are required soon.
7	4	Investigation and changes are required immediately.

Gambar 4.36 *muscleuse and load*

Tabel 4.22 Skor akhir perbandingan pada *ergofellow*

No	Postur Kerja	Skor	Tingkat Resiko	Perbaikan Tindakan
1	Pengambilan pasir	7	tinggi	Dilakukan tindakan sekarang juga
2	Pencampuran pasir, semen, dan air	7	tinggi	Dilakukan tindakan sekarang juga
3	Pencetakan Paving	7	tinggi	Dilakukan tindakan sekarang juga

4.3 Analisa data Interpretasi

4.3.1 Analisa Keluhan Berdasarkan Hasil Kuisioner *Nordic Body Map* (NBM)

Berdasarkan pengumpulan data kuisioner NBM dapat diketahui bahwa pekerjaan produksi pada proses pengambilan pasir, pencampuran pasir semen dan air, proses mencetak batako atau paving memiliki risiko cedera tinggi jadi perlu adanya perbaikan tindakan segera mungkin atau sekarang juga. Pada pekerja pertama bernama sundari dan pekerja kedua bernama suharno memiliki tingkat risiko tinggi jadi tindakan yang diperlukan tindakan sekarang juga, sedangkan pada pekerja ketiga, ke empat dan kelima yang bernama slamet, riyadi dan suryadi memiliki tingkat risiko sedang jadi tindakan yang diperlukan tindakan dalam waktu dekat. Maka berdasarkan data analisa NBM umkm paving Supriyanto pada karyawan 1 dan 2 dalam semua proses memiliki potensi risiko MSDs (*Musculoskeletal Disorder*) tinggi.

4.3.2 Analisa Faktor Individu yang Mempengaruhi Keluhan

Hasil analisa faktor individu beberapa mengeluh sakit fisik di tempat kerja karena adanya beberapa faktor sebagai berikut:

1. Umur

Umur adalah salah satu faktor yang bisa mempengaruhi gangguan *musculoskeletal disorders*. Distribusi frekuensi umur yang dimana kategori 30 – 40 tahun dengan jumlah 3 responden distribusi frekuensi adalah (60%), katogeri 41 – 55 tahun dengan jumlah 2 responden distribusi frekuensi adalah (40%).

2. Masa kerja

Masa kerja yaitu tingkatan pekerja dalam sebuah pekerjaan, dalam masa kerja seorang pekerja dapat mempengaruhi keluhan yang dialami pada tiap-tiap pekerja tersebut. Distribusi frekuensi masa kerja yang dimana dikategorikan lebih dari 5 tahun berjumlah 2 responden dengan distribusi frekuensi sebesar (40%), dan dikategorikan kurang dari 5 tahun berjumlah 3 responden dengan distribusi frekuensi sebesar (60%).

4.3.3 Analisa Aktivitas Postur Kerja berdasarkan Hasil Metode dengan metode RULA

Berdasarkan analisa aktivitas berdasarkan metode RULA, hasil data yaitu:

1. **Postur kerja pada Proses Pengambilan Pasir**
 Pengambilan pasir adalah proses pertama dalam pembuatan paving atau batako, skor akhir RULA untuk aktivitas postur kerja pada pengambilan pasir yaitu 7. Dilihat dari skor yang didapat tersebut masuk dalam kategori resiko tinggi, dimana harus dilakukannya perbaikan segera terhadap postur kerja tersebut dikarenakan adanya ketidaknyamanan pada postur kerja yang dilakukan dengan cara membungkuk. Namun dengan posisi punggung cenderung membungkuk dalam beberapa waktu kedepan kemungkinan akan terjadi cedera pada postur tubuh tersebut.
2. **Postur Kerja pada Proses Pencampuran Pasir, Semen dan Air**
 Pencampuran pasir adalah proses kedua dalam pembuatan paving atau batako, skor akhir RULA untuk aktivitas postur kerja pada pencampuran pasir, semen dan air yaitu 7. Dilihat dari skor yang didapat tersebut masuk dalam kategori resiko tinggi, dimana harus dilakukannya perbaikan segera terhadap postur kerja tersebut dikarenakan adanya ketidaknyamanan pada postur kerja yang dilakukan dengan cara membungkuk. Namun dengan posisi punggung cenderung membungkuk dalam beberapa waktu kedepan kemungkinan akan terjadi cedera pada postur tubuh tersebut.
3. **Postur Kerja pada Proses Pencetakan Paving**
 Pencetakan paving adalah proses terakhir dari pembuatan paving, skor akhir RULA untuk aktivitas postur kerja pada pencetakan paving yaitu 7. Dilihat dari skor yang didapat tersebut masuk dalam kategori resiko tinggi, dimana harus dilakukannya perbaikan segera terhadap postur kerja tersebut dikarenakan adanya ketidaknyamanan pada postur kerja yang dilakukan dengan cara membungkuk. Namun dengan posisi punggung cenderung membungkuk dalam

beberapa waktu kedepan kemungkinan akan terjadi cedera pada postur tubuh tersebut.

Dari hasil pengolahan data menggunakan metode RULA disimpulkan dengan postur kerja yang memiliki risiko tertinggi yaitu posisi membungkuk pada proses kerja bagian pengambilan pasir, pencampuran pasir, semen dan air, dan pencetakan paving di perlukan tindakan perbaikan segera pada postur kerja karyawan 1 dan karyawan 2 yang bernama Sundari dan Suharno.

4.4 Perhitungan Antropometri Pada Dimensi Tubuh Pekerja Untuk Usulan Perancangan Fasilitas

Dari hasil rekapitulasi perhitungan metode RULA diatas, didapatkan hasil postur kerja pada bagian produksi Pengambilan pasir, Pencampuran pasir, semen dan air, dan Pencetakan paving yang mengalami tingkat resiko tinggi dan diperlukan tindakan sekarang juga. Maka dari itu diberikan usulan perancangan fasilitas kerja yaitu berupa sekop pasir dan kursi supaya posisi tubuh karyawan menjadi ergonomis dan juga dapat mengurangi keluhan MSDs. Berikut ini merupakan hasil data dimensi tubuh pekerja untuk menentukan ukuran perancangan kursi dan sekop pasir pada bagian produksi pengambilan pasir, pencampuran pasir, semen dan air, dan pencetakan paving pada tabel 4.17:

- Perancangan Meja

Tabel 4.23 Ukuran Tubuh Pekerja

No.	Nama	Rentangan tangan	Jangkauan tangan kedepan	Tinggi siku berdiri
1.	Sundari	160	70	100
2.	Suharno	165	75	104
3.	Slamet	162	71	99
4.	Riyadi	161	72	101
5.	Suryadi	160	73	103
Jumlah		808	361	507

Rata-rata	161,6	72,2	101,4
-----------	-------	------	-------

1. Mencari Standar Deviasi (σ)

Sebelum melakukan perhitungan persentil, maka harus menentukan standart deviasi terlebih dahulu, yaitu sebagai berikut:

a. Rentangan tangan

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n=7} (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(160-161,6)^2 + (165-161,6)^2 + (162-161,6)^2 + (161-161,6)^2 + (160-161,6)^2}{5-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{430}{10}}$$

$$\sigma = 2,07$$

b. Jangkauan tangan kedepan

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n=7} (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(70-72,2)^2 + (75-72,2)^2 + (71-72,2)^2 + (72-72,2)^2 + (73-72,2)^2}{5-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{370}{10}}$$

$$\sigma = 1,92$$

c. Tinggi Siku berdiri

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n=7} (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(100-101,4)^2 + (104-101,4)^2 + (99-101,4)^2 + (101-101,4)^2 + (103-101,4)^2}{5-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{430}{10}}$$

$$\sigma = 2,07$$

2. Perhitungan Pengukuran Antropometri Dengan Persentil

Untuk perhitungan persentil yang digunakan adalah persentil 95^{-th}, hal ini dikarenakan supaya dapat menyesuaikan dengan dimensi meja yang akan dibuat sehingga dapat tercukupi maksimal dan bisa digunakan untuk semua pekerja pada pencetakan paving. Berikut ini merupakan perhitungan persentil 95^{-th} pada dimensi tubuh pekerja sebagai berikut:

a. Rentangan Tangan

$$\begin{aligned} P_{95} &= \bar{x} + 1,645 (\sigma) \\ &= 161,6 + 1,645 (2,07) \\ &= 161,6 + 3,40 \\ &= 165 \text{ cm} \end{aligned}$$

b. Jangkauan Tangan kedepan

$$\begin{aligned} P_{95} &= \bar{x} + 1,645 (\sigma) \\ &= 72,2 + 1,645 (1,92) \\ &= 72,2 + 3,15 \\ &= 75,35 \text{ cm} \end{aligned}$$

c. Tinggi siku berdiri

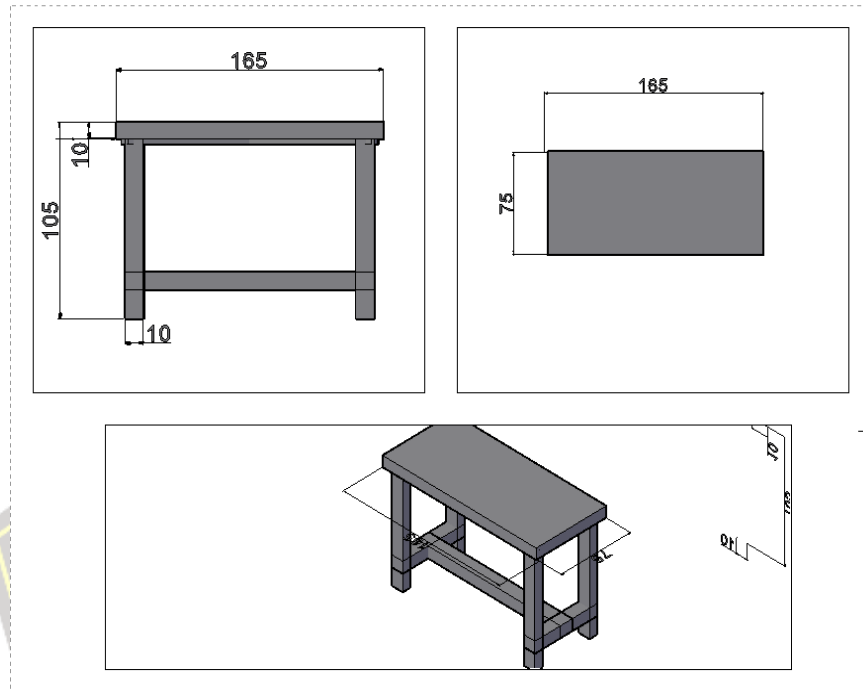
$$\begin{aligned} P_{95} &= \bar{x} + 1,645 (\sigma) \\ &= 101,4 + 1,645 (2,07) \\ &= 101,4 + 3,4 \\ &= 104,8 \text{ cm} \end{aligned}$$

Tabel 4.24 Hasil perhitungan antropometri

No	Dimensi Antropometri	Hasil dari persentil 95 ^{-th}	Allowance	Keterangan Produk	Dimensi Ukuran Produk
1	Rentangan tangan	165 cm	0 cm	Panjang meja	165 cm
2	Jangkauan tangan kedepan	75,35 cm	1 cm	Lebar meja	75 cm
3	Tinggi siku berdiri	104,8 cm	0,1 cm	Tinggi meja	105 cm

Setelah diperoleh hasil pengukuran antropometri dengan persentil 95^{-th}, kemudian hasil pengukuran tersebut digunakan untuk membuat desain dan

perancangan kursi pada bagian pencetakan paving. Berikut ini merupakan usulan meja yang sudah sesuai dengan pengukuran antropometri tubuh pada Karyawan bagian pencetakan paving :



Gambar 4.37 usulan rancangan fasilitas meja

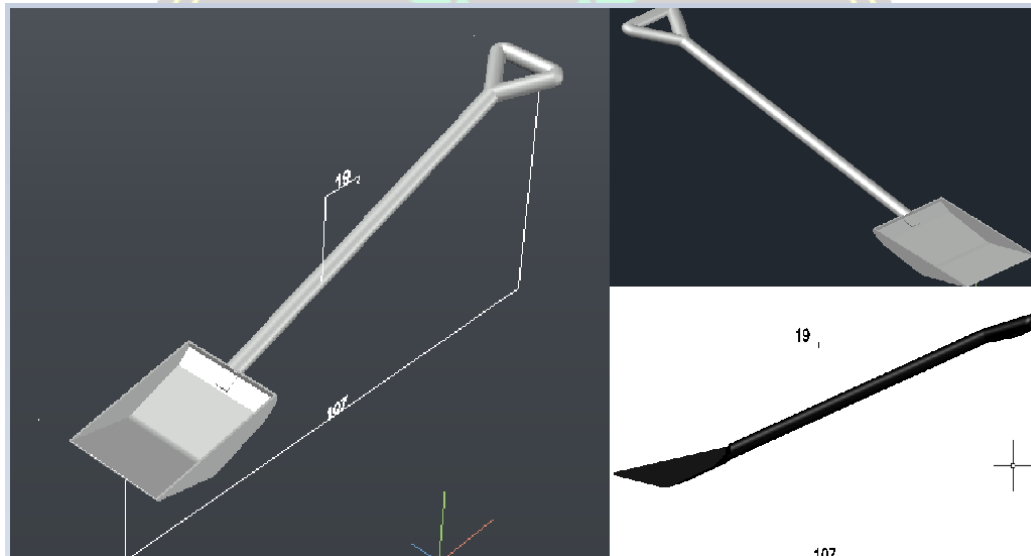
- Perancangan Sekop Pasir

Berikut ini adalah usulan perancangan sekop pasir dari yang sekop pasir kecil berubah menjadi sekop pasir panjang. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan data dimensi bagian tubuh manusia yang disediakan oleh website antropometri indonesia, dengan kriteria pemilihan semua suku bangsa, laki laki, dengan usia 30-47 tahun. Data dimensi tubuh yang digunakan dari *website* antropometri indonesia dianggap normal dan mewakili semua sampel yang ada. Data dimensi tubuh yang digunakan dalam uji normalitas ini adalah TSB (Tinggi Siku Berdiri), PT (Panjang Tangan), dan JT (Jangkauan Tangan). Berikut merupakan data dimensi bagian tubuh yang digunakan dalam perancangan sekop pada tabel 4.25

Tabel 4.25 Hasil antropometri sekop pasir

No	Dimensi Antropometri	Dimensi Produk	Persentil	Nilai persentil	Allowance	Dimensi ukuran produk
1	Panjang Siku berdiri	Tinggi sekop	p 95	107,4	0	107
2	Panjang Tangan	Diameter sekop	p 95	19,1	0	19
3	Jangkauan tangan	Jarak pekerja dengan beban yang di angkut	p 95	76,7	1	77

Setelah diperoleh hasil pengukuran antropometri dengan persentil 95th, kemudian hasil pengukuran tersebut digunakan untuk membuat desain dan perancangan sekop pada bagian pengambilan paving dan pencampuran pasir, semen dan air. Berikut ini merupakan usulan sekop pasir yang sudah sesuai dengan pengukuran antropometri tubuh pada Karyawan bagian pengambilan paving dan pencampuran pasir, semen dan air :

**Gambar 4.38** usulan rancangan fasilitas sekop pasir

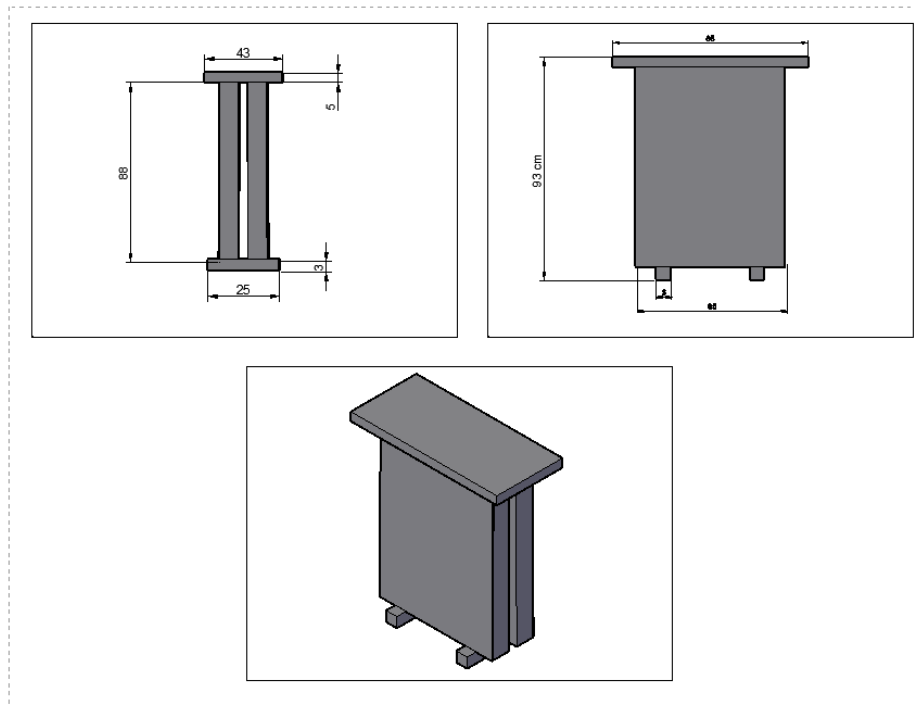
- **Perancangan alat meja tatakan**

Perancangan alat bantu tatakan adalah alat bantu tambahan untuk mempermudah ataupun membantu postur tubuh supaya bisa postur menjadi ergonomis pada proses pencetakan paving. Data dimensi tubuh yang digunakan dari *website* antropometri indonesia dianggap normal dan mewakili semua sampel yang ada. Data dimensi tubuh yang digunakan dalam uji normalitas ini adalah popliteal , LP (Lebar panggul) dan PT (Panjang Tangan). Berikut merupakan data dimensi bagian tubuh yang digunakan dalam perancangan balok pada tabel 4.26

Tabel 4.26 Hasil antropometri meja tatakan

No	Dimensi Antropometri	Dimensi Produk	Persentil	Nilai persentil	Allowance	ukuran produk
1	Tinggi pinggang berdiri	Tinggi	p 95	93	0	93 cm
2	Panjang jangkauan lengan	Panjang	p 95	83,6	0,1	84 cm
3	Lebar pinggul	Lebar	p 95	43	0	43 cm

Setelah diperoleh hasil pengukuran antropometri dengan persentil 95th, kemudian hasil pengukuran tersebut digunakan untuk membuat desain dan perancangan balok pada bagian pencetakan paving. Berikut ini merupakan usulan balok yang sudah sesuai dengan pengukuran antropometri tubuh pada Karyawan bagian pencetakan paving :



Gambar 4.39 usulan rancangan fasilitas meja tatakan

4.4.1 Uji Coba dan Pengukuran Alat Bantu

Dalam permasalahan yang ditemukan pada aktifitas kerja UMKM Paving Supriyanto, maka didapatkan solusi usulan perbaikan masalah yang ada. Berikut ini yaitu pemecahan masalah pada permasalahan yang ada pada UMKM Paving Supriyanto adalah:

1. Pada postur kerja proses pengambilan pasir, proses pencampuran pasir, semen dan air, proses pencetakan paving perlu dilakukan perbaikan, karena postur tubuh pekerja yang dilakukan cenderung terlihat bahwa posisi tubuh tanpa alat bantu yang kurang mendukung dapat mempengaruhi risiko MSDs. Hal ini sangat mengganggu kenyamanan karyawan, untuk itu dari permasalahan ini perlu adanya perbaikan dengan usulan alat bantu meja, sekop pasir dan alat bantu tambahan yaitu meja tatakan supaya postur tubuh membungkuk dapat berkurang guna membuat karyawan menjadi leluasa dalam aktifitas pekerjaan mereka.

2. Pada perbaikan postur kerja dengan usulan perbaikan yang sudah diperbaiki dan fasilitas pendukung kerja berupa meja, sekop pasir dan meja tatakan pada bagian proses pengambilan pasir, proses pencampuran pasir,semen dan air, proses pencetakan paving guna memperkecil risiko kerja yaitu sebagai berikut:

- **Postur kerja sesudah adanya perbaikan**

Berikut merupakan gambar uji coba alat bantu sekop pasir panjang pada proses pencampuran bumbu dapat dilihat pada gambar 4.40 :

- **Proses Pengambilan pasir**



Gambar 4.40 Postur kerja pengambilan pasir

a. Postur kerja pada Grup A

- Posisi lengan bagian atas

Pada lengan atas membentuk sudut $45-95^{\circ}$ jadi skornya 3

- Posisi lengan bawah

Untuk lengan bagian bawah membentuk sudut $60^{\circ}-100^{\circ}$, jadi skor 1.

- Posisi pergelangan tangan

Pergelangan tangan posisi netral jadi skor 1.

- Posisi pada putaran pergelangan tangan

Rotasi pergelangan tangan menekuk di putaran posisi tengah, jadi menghasilkan skor yaitu 1.

Penilaian perhitungan skor Grup A tercantum dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4. 27 Skor grup A pada postur tubuh pengambilan pasir

TABEL Grup A		Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
		Pergelangan Tangan		Pergelangan Tangan		Pergelangan Tangan		Pergelangan Tangan	
		Menekuk		Menekuk		Menekuk		Menekuk	
Lengan Atas	Lengan Bawah	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	8	9	9	9	9	9	9	9

Pada tabel grup A memperoleh hasil skor = 2

- Skor aktivitas (penggunaan otot)

Karena pekerjaannya statis, memegang lebih dari satu menit jadi skor 1

- Skor beban

Beban kerja pada pengambilan pasir 2kg-10kg jadi skorya 1

- Untuk Total skor Grup A yaitu $2+1+1=4$

b. Postur Kerja Pada Grup B

- Posisi leher

Untuk leher membentuk sudut $> 20^\circ$, sehingga skornya adalah 3.

- Postur tubuh bagian atas / punggung

Punggung membungkuk dengan sudut 20° - 60° , sehingga mendapatkan skor yaitu 3

- Posisi penilaian kaki

Kaki dan paha mendukung dan seimbang maka memperoleh skor 1

Penilaian pada skor grup B terdapat pada tabel dibawah :

Tabel 4.28 Skor grup B postur pengambilan pasir

TABEL Grup B	Batang tubuh(punggung)											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		kaki		kaki		Kaki		kaki	
Leher	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Berdasarkan skor tabel Grup B memperoleh hasil = 4

- Skor aktivitas

Karena pekerjaannya statis, jadi skornya adalah 1

- Skor Beban

beban pada pengambilan pasir 2kg-10kg jadi skorya 1

- Skor total pada grup B yaitu $4+1+1 = 6$

Sesudah mendapatkan skor pada tabel Grup A dan Grup B, selanjutnya dijumlahkan skor akhir pada kedua skor A dan B. Berikut merupakan pengembangan untuk menghitung skor akhir atau Grup C dibawah ini :

Tabel 4. 29 Skor akhir pada postur tubuh proses pengambilan pasir

Skor Akhir (Grup C)	GRUP B							
GRUP A	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	3	3	4	5	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7	7

Dari skor akhir yang diperoleh dari perhitungan menggunakan metode RULA pada postur tubuh proses pengambilan pasir yaitu mendapatkan skor akhir rula sebesar 5. Dalam katgori *rula action* dapat di tarik kesimpulan bahwa pekerjaan ini diperlukan tindakan dalam waktu dekat, dengan kategori level sedang.

- **Proses pencampuran air, semen dan pasir**



Gambar 4.41 Postur kerja pencampuran pasir,semen dan air

a. Postur kerja pada Grup A

- Posisi lengan bagian atas

Pada lengan atas membentuk sudut $20-45^\circ$ jadi skornya 2

- Posisi lengan bawah

Untuk lengan bagian bawah membentuk sudut 45° , jadi skor 1.

- Posisi pergelangan tangan

Sudut pergelangan tangan berada pada posisi netral skor yaitu 1.

- Posisi pada putaran pergelangan tangan

Rotasi pergelangan tangan tertekuk putaram pada posisi tengah. Jadi skor 1

Penilaian perhitungan skor Grup A tercantum dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4. 30 Skor grup A pada postur tubuh pengambilan pasir

TABEL Grup A		Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
		Pergelangan Tangan		Pergelangan Tangan		Pergelangan Tangan		Pergelangan Tangan	
		Menekuk		Menekuk		Menekuk		Menekuk	
Lengan Atas	Lengan Bawah	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	3	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	8	9	9	9	9	9	9	9

Pada tabel grup A memperoleh hasil skor = 2

- Skor aktivitas (penggunaan otot)
Karena pekerjaannya statis, tetapi melakukan pergerakan 4kali skor 1
- Skor beban
Beban kerja pada pencampuran pasir semen, dan air < 2kg jadi skornya 0
- Untuk Total skor Grup A yaitu $2+1+0 = 3$

b. Postur Kerja Pada Grup B

- Posisi leher
Untuk leher membentuk sudut $> 20^\circ$, sehingga skornya adalah 3.
- Postur tubuh bagian atas / punggung
Punggung membungkuk dengan sudut lebih dari $20-60^\circ$, sehingga mendapatkan skor yaitu 3
- Posisi penilaian kaki
Kaki dan paha mendukung dan seimbang maka memperoleh skor 1

Penilaian pada skor grup B terdapat pada tabel dibawah :

Tabel 4.31 Skor grup B postur pengambilan pasir

TABEL Grup B	Batang tubuh(punggung)											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		kaki		kaki		Kaki		kaki	
Leher	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Berdasarkan skor tabel Grup B memperoleh hasil = 4

- Skor aktivitas
Karena pekerjaannya statis, jadi skornya adalah 1
- Skor Beban

beban pada pekerjaan ini menggunakan beban 2kg jadi diberikan skor yaitu 0

- Skor total pada grup B yaitu $4+1+0 = 5$

Sesudah mendapatkan skor pada tabel Grup A dan Grup B, selanjutnya dijumlahkan skor akhir pada kedua skor A dan B. Berikut merupakan pengembangan untuk menghitung skor akhir atau Grup C dibawah ini:

Tabel 4. 32 Skor akhir pada postur tubuh pencampuran pasir,semen,air

Skor Akhir (Grup C)	GRUP B							
GRUP A	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	3	3	4	5	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7	7

Dari skor akhir yang diperoleh dari perhitungan menggunakan metode RULA pada postur tubuh proses pengambilan pasir yaitu mendapatkan skor akhir rula sebesar 4. Dalam katgori *rula action* dapat di tarik kesimpulan bahwa pekerjaan ini diperlukan tindakan beberapa waktu kedepan, dengan kategori level kecil.

- Proses pencetakan paving



Gambar 4.42 Postur kerja pencetakan paving

a. Postur kerja pada Grup A

- Posisi lengan bagian atas

Pada lengan atas membentuk sudut $<20^\circ$ jadi skornya 1

- Posisi lengan bawah

Untuk lengan bagian bawah membentuk sudut 60° - 100° , (Gerakan lengan bawah melewati garis tengah tubuh + 1) jadi skor 2.

- Posisi pergelangan tangan

telapak tangan tertekuk dengan membentuk netral jadi skornya 1

- Posisi pada putaran pergelangan tangan

Rotasi pergelangan telapak tangan yang tertekuk putaran pada posisi tengah jadi skornya 1

Penilaian perhitungan skor Grup A tercantum dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4. 33 Skor grup A pada postur tubuh pencetakan paving

TABEL Grup A		Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
		Pergelangan		Pergelangan		Pergelangan		Pergelangan	
		Tangan		Tangan		Tangan		Tangan	
Lengan	Lengan	Menekuk		Menekuk		Menekuk		Menekuk	
Atas	Bawah	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	8	9	9	9	9	9	9	9

Pada tabel grup A memperoleh hasil skor = 2

- Skor aktivitas (penggunaan otot)
Karena pekerjaannya statis, tetapi melakukan pergerakan 4kali jadi diberikan skor 1
- Skor beban
menggunakan beban antara 2kg-10kg inteminten jadi skorya 1
- Untuk Total skor Grup A yaitu $2+1+1=4$
- b. Postur Kerja Pada Grup B
 - Posisi leher
Untuk leher membentuk sudut $0-10^\circ$, sehingga skornya adalah 1.
 - Postur tubuh bagian atas / punggung

Punggung membungkuk dengan sudut 0-20°, sehingga mendapatkan skor yaitu 2

- Posisi penilaian kaki

Kaki dan paha mendukung dan seimbang maka memperoleh skor 1

Penilaian pada skor grup B terdapat pada tabel dibawah :

Tabel 4.34 Skor grup B postur pencetakan paving

TABEL Grup B	Batang tubuh(punggung)											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		kaki		kaki		Kaki		kaki	
Leher	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Berdasarkan skor tabel Grup B memperoleh hasil = 2

- Skor aktivitas

Karena pekerjaannya statis, jadi skornya adalah 1

- Skor Beban

beban pada pekerjaan ini menggunakan antara 2-10kg jadi diberikan skor yaitu 1

- Skor total pada grup B yaitu $2+1+1 = 4$

Sesudah mendapatkan skor pada tabel Grup A dan Grup B, selanjutnya dijumlahkan skor akhir pada kedua skor A dan B. Berikut merupakan pengembangan untuk menghitung skor akhir atau Grup C dibawah ini:

Tabel 4.35 Skor akhir pada postur tubuh pencetakan paving

Skor Akhir (Grup C)	GRUP B							
GRUP A	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	3	3	4	5	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7	7

Dari skor akhir yang diperoleh dari perhitungan menggunakan metode RULA pada postur tubuh proses pengambilan pasir yaitu mendapatkan skor akhir rula sebesar 4. Dalam katgori *rula action* dapat di tarik kesimpulan bahwa pekerjaan ini diperlukan tindakan beberapa waktu kedepan, dengan kategori level kecil.

Tabel 4.36 Skor akhir perbandingan

Stasiun Kerja	Skor sebelum	Keterangan	Skor sesudah	Keterangan
Proses pengambilan pasir	7	diperlukan tindakan sekarang juga	5	Dilakukan tindakan dalam waktu dekat
Proses pencampuran pasir, semen, air	7	diperlukan tindakan sekarang juga	4	diperlukan tindakan beberapa waktu kedepan
Proses pencetakan paving	7	diperlukan tindakan sekarang juga	4	diperlukan tindakan beberapa waktu kedepan

4.4.2 Analisa Usulan perbaikan

Pada usulan perbaikan ini dilakukan setelah diketahui skor akhir yang dilakukan tahap-tahap dengan menggunakan metode RULA. Dari ketiga proses tersebut mendapatkan nilai atupun skor akhir 7 dalam kategori tinggi dengan keterangan dilakukan tindakan segera. Langkah selanjutnya adalah uji coba dengan

menggunakan alat bantu meja, sekop pasir panjang dan meja tatakan yang dimana menggunakan data dimensi bagian tubuh manusia yang disediakan oleh website antropometri indonesia, dengan kriteria pemilihan semua suku bangsa, laki laki, dengan usia 30-47 tahun. Data dimensi tubuh yang digunakan dari *website* antropometri indonesia dianggap normal dan mewakili semua sampel yang ada. Berikut analisa setelah adanya perbaikan alat bantu :

1. Proses pengambilan pasir

Proses pengambilan pasir sebelum adanya perbaikan alat bantu mendapatkan skor 7 yang dapat mengakibatkan postur kerja tidak ergonomis dan dapat berisiko terjadinya cedera MSDs, memiliki keterangan diperlukan tindakan sekarang juga, Selanjutnya dilakukan uji coba menggunakan alat bantu sekop pasir panjang dengan ukuran sekop pasir tinggi sekop 107 cm, diameter sekop 19 cm. Setelah dilakukan uji coba alat bantu skor akhir yang didapatkan adalah 5 yang artinya rendah dan memiliki keterangan dilakukan tindakan dalam waktu dekat, sehingga dapat mengurangi keluhan cedera MSDs pada postur kerja karyawan serta membuat postur kerja menjadi ergonomis.

2. Proses pencampuran pasir, semen, dan Air

Proses pencampuran pasir, semen, dan Air sebelum adanya perbaikan alat bantu mendapatkan skor 7 yang dapat mengakibatkan postur kerja tidak ergonomis dan dapat berisiko terjadinya cedera MSDs, memiliki keterangan diperlukan tindakan sekarang juga. Selanjutnya dilakukan uji coba menggunakan alat bantu sekop pasir panjang dengan ukuran sekop pasir tinggi sekop 107 cm, diameter sekop 19 cm Setelah dilakukan uji coba alat bantu skor akhir yang didapatkan adalah 4 yang artinya kecil dan memiliki keterangan diperlukan tindakan beberapa waktu kedepan. Sehingga dapat mengurangi keluhan cedera MSDs pada postur kerja karyawan serta membuat postur kerja menjadi ergonomis.

3. Proses pencetakan paving

Proses pencetakan paving sebelum adanya perbaikan alat bantu mendapatkan skor 7 yang dapat mengakibatkan postur kerja tidak ergonomis dan dapat berisiko

terjadinya cedera MSDs, memiliki keterangan diperlukan tindakan sekarang juga. Selanjutnya dilakukan uji coba menggunakan alat bantu meja dan meja tatakan dengan ukuran panjang meja 165 cm, lebar meja 75cm, tinggi 105 cm dan ukuran dari meja tatakan yaitu panjang 84cm, lebar 43cm, tinggi 93cm. Setelah dilakukan uji coba alat bantu skor akhir yang didapatkan adalah 4 yang artinya rendah dan memiliki keterangan diperlukan tindakan beberapa waktu kedepan. Sehingga dapat mengurangi keluhan cedera MSDs pada postur kerja karyawan serta membuat postur kerja menjadi ergonomis.

4.5 Pembuktian Hipotesa

Pada hipotesa penelitian ini yaitu dengan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) menghasilkan analisa penilaian postur tubuh pekerja yang menunjukkan bahwa pada pekerjaan produksi pembuatan paving memiliki potensi risiko MSDs yang tinggi. Berdasarkan analisa menggunakan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) diperoleh tingkat risiko postur kerja yang tidak ergonomis dengan level tinggi adalah postur kerja pada bagian proses pengambilan pasir, proses pencampuran pasir, smen dan air, dan proses pencetakan paving dengan tingkat risiko 7, maka dari hasil tingkat risikonya tinggi tersebut diperlukan adanya perbaikan pada postur kerja saat ini juga. sehingga perlu adanya perbaikan dengan membuat usulan alat bantu berupa kursi, sekop pasir dan balok.

Berdasarkan analisa dan interpretasi pada pekerjaan di UMKM Paving Supriyanto memiliki risiko potensi MSDs pada analisa pengolahan data dengan metode RULA dapat diketahui bahwa pada pekerjaan produksi proses pengambilan pasir, proses pencampuran pasir, smen dan air, dan proses pencetakan paving memiliki risiko tinggi yang membutuhkan penelitian dan penerapan perubahan secepatnya supaya para karyawan bisa memiliki rasa aman dan nyaman dalam melakukan aktivitas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada penelitian yang sudah dilakukan di UMKM Paving Supriyanto maka penelitian dapat menarik kesimpulan sebagai berikut :

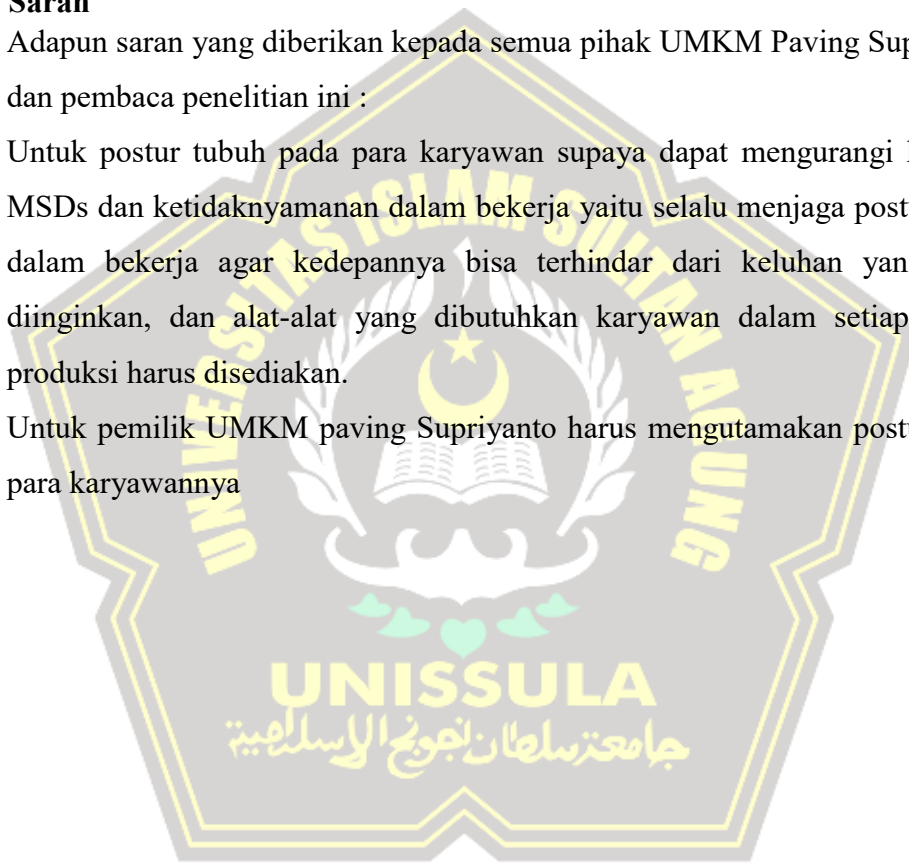
1. Berdasarkan tingkat risiko cedera dari hasil perhitungan dari kuisioner *NBM* risiko cedera tertinggi terdapat pada proses pengambilan pasir, proses pencampuran pasir, semen dan air, dan proses pencetakan paving keluhan otot yang paling dominan dirasakan oleh karyawan 1 dan karyawan 2 yaitu pada bagian punggung, leher, pinggang.
2. Dari berdasarkan hasil pengolahan data dengan metode RULA bahwa postur kerja yang memiliki risiko tertinggi adalah postur kerja membungkuk dan jongkok pada proses pengambilan pasir, proses pencampuran pasir, semen dan air, pada proses pencetakan paving dengan jumlah skor 7 dengan *action level* 4 yang dapat berisiko terjadinya cedera MSDs merupakan skor tertinggi . Sehingga diperlukan adanya penanganan dan perbaikan segera. karena takutnya adanya cedera otot apabila dilakukan terus menerus dengan waktu jangka yang panjang.
3. Dari hasil analisa skor awal proses pengambilan pasir, proses pencampuran pasir, semen dan air, dan proses pencetakan paving sebelum perbaikan yaitu 7 yang menunjukkan keterangan tinggi dan setelah dilakukan perbaikan ke semua proses yaitu yang pertama proses pengambilan pasir mendapatkan skor 5 dengan level sedang memiliki keterangan dibutuhkan tindakan dalam waktu dekat, yang kedua proses pencampuran pasir, semen, air mendapatkan skor 4 dengan level rendah memiliki keterangan diperlukan tindakan beberapa waktu kedepan, yang ketiga proses pencetakan paving mendapatkan skor 4 dengan level rendah memiliki keterangan diperlukan tindakan beberapa waktu

- kedepan. Usulan perbaikan proses proses pengambilan pasir, proses
4. pencampuran pasir, semen dan air, dan proses pencetakan paving dengan menggunakan alat bantu penunjang yaitu meja, sekop pasir dan meja tatakan guna mengurangi risiko cedera MSDs pada postur tubuh karyawan supaya kegiatan lebih efektif dan nyaman.

5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan kepada semua pihak UMKM Paving Supriyanto dan pembaca penelitian ini :

1. Untuk postur tubuh pada para karyawan supaya dapat mengurangi keluhan MSDs dan ketidaknyamanan dalam bekerja yaitu selalu menjaga postur kerja dalam bekerja agar kedepannya bisa terhindar dari keluhan yang tidak diinginkan, dan alat-alat yang dibutuhkan karyawan dalam setiap proses produksi harus disediakan.
2. Untuk pemilik UMKM paving Supriyanto harus mengutamakan postur kerja para karyawannya



DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., & Sugiyanto. (2021). Ergonomic Analysis Using Rapid Upper Limb Assessment (RULA) And Rapid Entire Body Assessment (REBA) Methods On Workers Posture In The Packaging Radiator Sector PT. XYZ Tbk. *Humanities, Management, and Science Proceedings*, 02(1), 336–341. <http://www.openjournal.unpam.ac.id/index.p>
- Dzikrillah, N., & Yuliani, E. N. S. (2017). Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula) Studi Kasus Pt Tj Forge Indonesia. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 3(3), 150–155. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v3i3.466>
- Erliana, C. I., & Amri, K. (2020). Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assesment (RULA) Pada Proses Pembuatan Plat Sambung Tiang. *Industrial Engineering Journal*, 9(1). <https://journal.unimal.ac.id/miej/article/view/496>
- Malik, M. R., Alwi, M., Wolok, E., & Rasyid, A. (2021). Analisis Postur Kerja Pada Karyawan Menggunakan Metode RULA (Studi kasus Area Control Room, Joint Operating Body Pertamina-Medco E&P Tomori Sulawesi). *Jambura Industrial Review (JIREV)*, 1(1), 22–29. <https://doi.org/10.37905/jirev.1.1.22-29>
- Oesman, T. I., Irawan, E., & Wisnubroto, P. (2019). Analisis Postur Kerja dengan RULA Guna Penilaian Tingkat Risiko Upper Extremity Work-Related Musculoskeletal Disorders. Studi Kasus PT. Mandiri Jogja Internasional. *Jurnal Ergonomi Indonesia (The Indonesian Journal of Ergonomic)*, 5(1), 39. <https://doi.org/10.24843/jei.2019.v05.i01.p06>
- Pegiardi, I., Handika, F. S., & Supriyadi, S. (2017). Analisis Postur Kerja Operator dengan Metode Rula di Area Gas Cutting. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 3(2), 73. <https://doi.org/10.30656/intech.v3i2.881>

- Susihono, W. (2016). Analisis Postur Kerja Dengan Metode Rappid Upper Limb Assessment (Rula) Sebagai Dasar Rekomendasi Redesign Fasilitas Kerja. *Journal Industrial Servicess*, 1(2), 266. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jiss/article/view/1617>
- Syakhroni, A., Wiranto, A. A., Mas'idah, E., & Sagaf, M. (2022). Analisis Postur Kerja Untuk Memperkecil Faktor Keluhan Musculoskeletal Dissolder (Msds) Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula) Pada Pekerja Batik Tulis. *Jurnal DISPROTEK*, 13(2), 123–130. <https://doi.org/10.34001/jdpt.v13i2.3073>
- Taofik, I. M., & Mauluddin, Y. (2015). Evaluasi Ergonomi Menggunakan Metode Rula (Rapid Upper Limb Assessment) Untuk Mengidentifikasi Alat Bantu Pada Mesin Roasting Kopi. *Jurnal Kalibrasi*, 13(1). <https://doi.org/10.33364/kalibrasi/v.13-1.204>
- Tiara Catur Anggraini, D., Herwanto, D., Estu Nugroho, R., Ronggowaluyo, J. H., Timur, T., & Barat, J. (2022). Analisis Postur Kerja Karyawan Menggunakan Metode RULA. *Jurnal Sains*, 20(1), 147–155.
- Wijaya, I. S. A., & Muhsin, A. (2018). Analisa Postur Kerja Dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula) Pada Oparator Mesin Extruder Di Stasiun Kerja Extruding Pada Pt Xyz. *Opsi*, 11(1), 49. <https://doi.org/10.31315/opsi.v11i1.2200>