

**ANALISIS POSTUR KERJA DAN USULAN FASILITAS
KERJA PADA PEKERJA PENGOLAHAN MELINJO
(STUDI KASUS: UMKM CEPLAS CEPLIS MARSHA KOTA CILEGON)**

SKRIPSI



Oleh:

ALDA ROZALINA

3333190066

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON-BANTEN
2023**

**ANALISIS POSTUR KERJA DAN USULAN FASILITAS
KERJA PADA PEKERJA PENGOLAHAN MELINJO
(STUDI KASUS: UMKM CEPLAS CEPLIS MARSHA KOTA CILEGON)**

**Skripsi ditulis memenuhi sebagai persyaratan dalam
mendapatkan gelar Sarjana Teknik**



Oleh:

ALDA ROZALINA

3333190066

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON-BANTEN
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : ALDA ROZALINA

NIM : 3333190066

JURUSAN : Teknik Industri

JUDUL : ANALISIS POSTUR KERJA DAN USULAN FASILITAS
KERJA PADA PEKERJA PENGOLAHAN MELINJO (STUDI
KASUS: UMKM CEPLAS CEPLIS MARSHA KOTA CILEGON)

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian dengan judul tersebut di atas adalah benar karya saya sendiri dengan arahan dari pembimbing I dan pembimbing II dan tidak ada duplikasi dengan karya orang lain kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penelitian ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Cilegon, 9 Mei 2023



ALDA ROZALINA

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan Oleh:

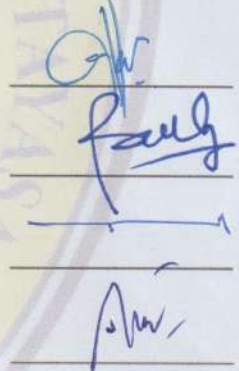
NAMA : ALDA ROZALINA
NIM : 3333190066
JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI
JUDUL SKRIPSI : ANALISIS POSTUR KERJA DAN USULAN FASILITAS KERJA PADA PEKERJA PENGOLAHAN MELINJO (STUDI KASUS: UMKM CEPLAS CEPLIS MARSHA KOTA CILEGON)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan Diterima Sebagai bagian Persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Pada hari : Rabu
Tanggal : 15 Maret 2023

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Dr. Lovely Lady, ST, MT.
Pembimbing 2 : Dr. Eng. Ir. Bobby Kurniawan, ST., MT.
Penguji 1 : Dr. Ade Sri Mariawati, ST., MT.
Penguji 2 : Yusraini Muharni, ST., MT.



Handwritten signatures of the examiners and supervisors, each followed by a horizontal line.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Industri



Ade Imhan Saeful Mutaqin S, ST., MT.

198206152012121002

ABSTRAK

Alda Rozalina. Analisis Postur Kerja dan Usulan Fasilitas Kerja pada Pekerja Pengolahan Melinjo (Studi Kasus: UMKM Ceplas Ceplis Marsha Kota Cilegon). Dibimbing oleh Dr. Lovely Lady, ST, MT. dan Dr. Eng. Ir. Bobby Kurniawan, ST., MT.

UMKM Ceplas Ceplis Marsha kota Cilegon merupakan UMKM yang bergerak dibidang pengolahan melinjo. Pada UMKM Ceplas Ceplis Marsha kota Cilegon terdapat beberapa masalah dalam postur tubuh pekerja dikarenakan kurangnya fasilitas kerja dimana terdapat postur tubuh yang cenderung membungkuk $>90^{\circ}$, jongkok dan mengangkat beban seberat 15 kg secara manual mengakibatkan pekerja mengalami keluhan MSDs yang dominan terasa pada bagian atas tubuh. Selain itu masalah pada pengaturan layout kerja yang juga mengakibatkan banyak waktu terbuang dan gerakan tidak efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kategori risiko postur tubuh pekerja menggunakan metode NBM, RULA dan NIOSH dengan menganalisis 6 orang pekerja dan 7 stasiun kerja pada proses pengolahan melinjo dan memberikan usulan berupa fasilitas kerja yang dapat memperbaiki postur tubuh pekerja. Hasil menunjukkan bahwa dari 6 pekerja memperoleh rata-rata skor individu menggunakan NBM sebesar 72 masuk dalam kategori risiko cedera tinggi, dalam metode RULA diperoleh 3 stasiun dengan nilai RULA tertinggi sebesar 7 untuk kedua sisi tubuh terdapat pada stasiun penjemuran, peracikan dan penggorengan dan masuk kategori risiko tinggi dan membutuhkan perbaikan segera. Sedangkan menggunakan metode NIOSH diperoleh hasil RWL pada posisi awal 7.31 dan LI 2.05 dan nilai RWL pada posisi akhir stasiun pengangkatan beban sebesar 7.67 dan LI 1.96 nilai LI ini menunjukkan kategori risiko sedang yang berarti ada beberapa parameter angkat yang meningkatkan risiko cedera, sehingga perlu dilakukan pengecekan upayakan perbaikan sehingga nilai RWL <1 .

Kata Kunci : *Postur Tubuh, MSDs, NBM, RULA, NIOSH.*

ABSTRACT

Alda Rozalina. Analysis of Work Posture and Proposed Work Facilities for Melinjo Processing Workers (Case Study: UMKM Ceplas Ceplis Marsha, Cilegon City). Guided by Dr. Lovely Lady, ST, MT. dan Dr. Eng. Ir. Bobby Kurniawan, ST., MT.

UMKM Ceplas Ceplis Marsha Cilegon city is an UMKM engaged in the processing of melinjo. At the UMKM Ceplas Ceplis Marsha, Cilegon city, there are several problems with the workers' posture due to the lack of work facilities where there are postures that tend to be > 90°, squatting and lifting weights weighing 15 kg manually causing workers to experience MSDs complaints which are dominantly felt in the upper body. Besides that, problems with setting work layouts also result in a lot of wasted time and inefficient movements. This study aims to determine the risk categories of workers' posture using the NBM, RULA and NIOSH methods by analyzing 6 workers and 7 work stations in the melinjo processing and providing suggestions in the form of work facilities that can improve workers' posture. The results showed that of the 6 workers who obtained an average individual risk score using NBM of 72, they were included in the high injury category, in the RULA method, 3 stations with the highest RULA values of 7 for both sides of the body were in the drying, compounding and frying stations and entered the category high risk and requires immediate repair. While using the NIOSH method, the results of the RWL at the initial position were 7.31 and LI 2.05 and the RWL value at the final position of the lifting station was 7.67 and LI 1.96. This LI value indicates a risk category, which means that there are several lifting parameters that increase the risk of injury, so it is necessary to check efforts repair so that the RWL value <1.

Keywords: *Body posture, MSDs, NBM, RULA, NIOSH.*

RINGKASAN

Alda Rozalina. Analisis Postur Kerja dan Usulan Fasilitas Kerja pada Pekerja Pengolahan Melinjo (Studi Kasus: UMKM Ceplas Ceplis Marsha Kota Cilegon). Dibimbing oleh Dr. Lovely Lady, ST, MT. dan Dr. Eng. Ir. Bobby Kurniawan, ST., MT.

Latar Belakang : Dalam mengelola UMKM banyak interaksi yang terjadi antara manusia dan mesin. Selama interaksi ini berlangsung maka dibutuhkan kenyamanan dan keamanan bagi manusia agar dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam bekerja. UMKM Ceplas Ceplis Marsha kota Cilegon terdapat beberapa masalah yang dapat menurunkan tingkat produktivitas yaitu permasalahan dalam postur tubuh pekerja dikarenakan kurangnya fasilitas kerja sehingga mengakibatkan pekerja mengalami keluhan MSDs dan juga masalah pada pengaturan *layout* kerja yang juga mengakibatkan banyak waktu terbuang dan gerakan tidak efisien sehingga menurunkan tingkat efisiensi dalam bekerja.

Perumusan Masalah; Adapun perumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana kategori risiko *Musculoskeletal disorder* yang dialami oleh pekerja dari masing-masing pekerja di setiap stasiun kerja saat proses pengolahan melinjo UMKM Ceplas Ceplis Marsha kota Cilegon.

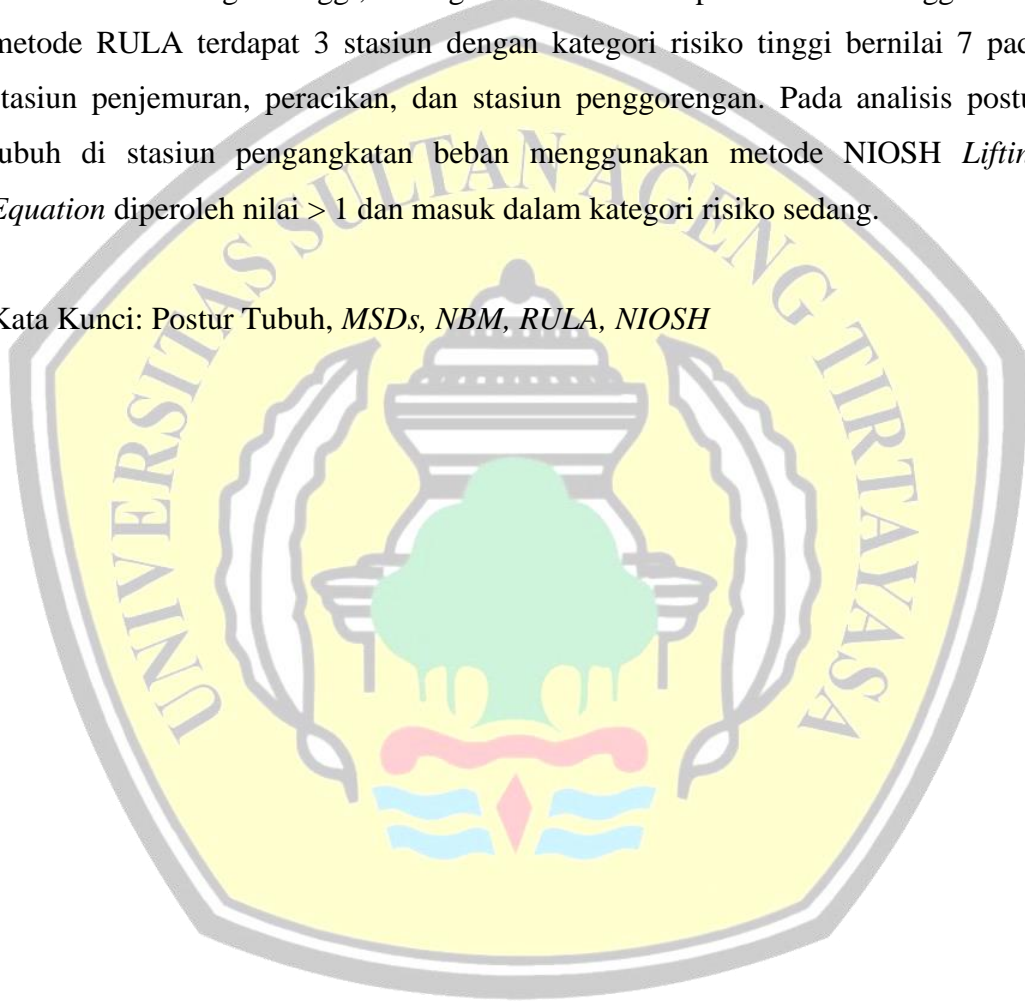
Tujuan Penelitian; Dilakukannya penelitian bertujuan agar mengetahui kategori risiko risiko *Musculoskeletal disorder* yang dialami oleh pekerja dari masing-masing pekerja di setiap stasiun kerja saat proses pengolahan melinjo di UMKM Ceplas Ceplis Marsha kota Cilegon.

Metode Penelitian; Penelitian ini menggunakan metode dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Penelitian kualitatif didasarkan pada proses pembuatan pernyataan kuesioner yang merupakan hasil wawancara dan brainstorming pihak UMKM Ceplas Ceplis Marsha kota Cilegon serta pendekatan kuantitatif menggunakan data hasil responden kuesioner yang diisi oleh pekerja pengolahan melinjo di UMKM Ceplas Ceplis Marsha kota Cilegon. Metode yang digunakan dalam pengolahan dan analisa data adalah *Rapid Upper Limb*

Assessment (RULA) dan NIOSH *Lifting Equation* untuk mengetahui risiko *Musculoskeletal disorder* yang dialami oleh pekerja dari masing-masing pekerja di setiap stasiun kerja saat proses pengolahan melinjo dengan pendekatan *ergonomi* dan menggunakan bantuan *software* CATIA.

Hasil Penelitian; Hasil penelitian menunjukkan bahwa kategori risiko cedera yang diperoleh dari kuesioner NBM rata-rata skor individu sebesar 72 dan masuk dalam kategori tinggi, sedangkan hasil analisis postur tubuh menggunakan metode RULA terdapat 3 stasiun dengan kategori risiko tinggi bernilai 7 pada stasiun penjemuran, peracikan, dan stasiun penggorengan. Pada analisis postur tubuh di stasiun pengangkatan beban menggunakan metode NIOSH *Lifting Equation* diperoleh nilai > 1 dan masuk dalam kategori risiko sedang.

Kata Kunci: Postur Tubuh, MSDs, NBM, RULA, NIOSH

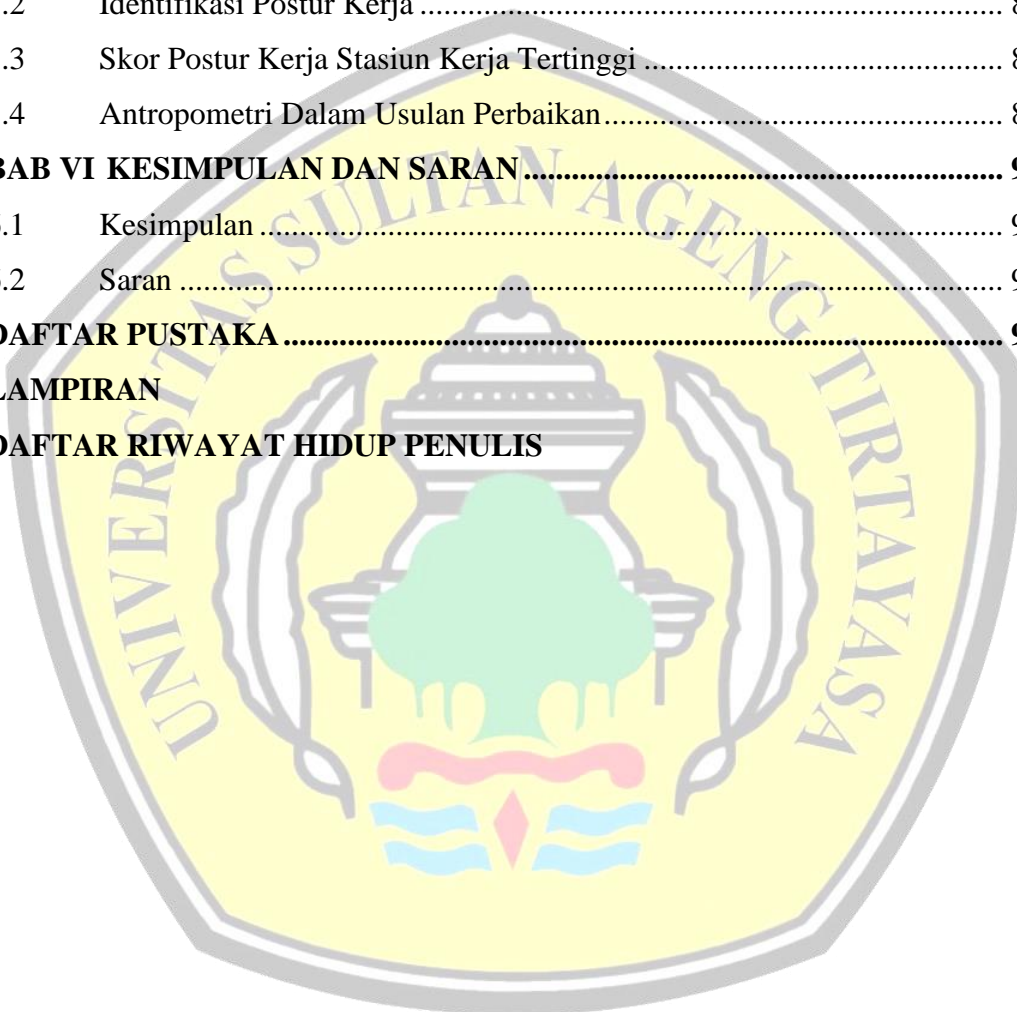


DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul	i
Halaman Judul.....	ii
Halaman Pernyataan Keaslian.....	iii
Halaman Pengesahan	iv
Prakata	v
Abstrak	vii
<i>Abstract</i>	viii
Ringkasan.....	ix
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel	xiv
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Arti Lambang, Singkatan, dan Istilah	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
1.6 Penelitian Terdahulu	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Biomekanika	8
2.2 Postur Kerja	8
2.2.1 <i>Musculoskeletal Disorder</i>	9
2.3 <i>Nordic Body Map (NBM)</i>	9

2.4	NIOSH <i>Lifting Equation</i>	11
2.4.1	Metode RWL (<i>Recommended Weight Limit</i>).....	12
BAB III METODE PENELITIAN		22
3.1	Rancangan Penelitian.....	22
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	22
3.3	Cara pengumpulan data.....	23
3.4	Alur Penelitian	23
3.4.1	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	23
3.4.2	Deskripsi <i>Flowchart</i> Penelitian.....	25
3.4.3	<i>Flowchart</i> Pengumpulan Data Dengan Kuesioner NBM	26
3.4.4	Deskripsi <i>Flowchart</i> Pengumpulan Data Dengan Kuesioner NBM	28
3.4.5	<i>Flowchart</i> Pengolahan Data Dengan Metode RULA DAN RWL.....	29
3.4.5.1	<i>Flowchart</i> Perhitungan Skor Postur Kerja dengan Metode RULA	29
3.4.5.2	Deskripsi <i>Flowchart</i> Perhitungan Skor Postur Kerja dengan Metode RULA.....	30
3.4.5.3	<i>Flowchart</i> Perhitungan Skor Postur Kerja dengan Metode RWL dan LI31	
3.4.5.4	Deskripsi <i>Flowchart</i> Perhitungan Skor Postur Kerja dengan Metode RWL dan LI	32
BAB IV HASIL PENELITIAN		35
4.1	Pengumpulan Data	35
4.1.1	Pengumpulan Data Stasiun Kerja	35
4.1.2	Pengumpulan Data Nbm	39
4.2	Pengolahan Data	42
4.2.1	Identifikasi Metode Rula.....	42
4.2.2	Identifikasi Nilai RWL dan LI pada Pengangkatan Beban dengan Metode NIOSH <i>Lifting Equation</i>	50
4.3	Perancangan Fasilitas Kerja Berupa Alat Bantu Kerja	52
4.3.1	Usulan Perbaikan Fasilitas untuk mengurangi keluhan berdasarkan NBM.	52
4.3.2	Usulan Perbaikan Fasilitas Kerja atas Dasar Perhitungan RULA	53

4.3.3	Identifikasi Nilai RWL dan LI pada Pengangkatan Beban dengan Metode NIOSH <i>Lifting Equation</i>	66
4.3.4	Simulasi Perbaikan Metode RULA	68
4.3.5	Usulan <i>Layout</i>	72
BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN.....		78
5.1	Analisa Keluhan <i>Musculoskeletal Disorder</i> Berdasarkan NBM	78
5.2	Identifikasi Postur Kerja	80
5.3	Skor Postur Kerja Stasiun Kerja Tertinggi	83
5.4	Antropometri Dalam Usulan Perbaikan.....	85
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		91
6.1	Kesimpulan	91
6.2	Saran	92
DAFTAR PUSTAKA.....		93
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS		



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2. Kategori Tingkat Risiko.....	11
Tabel 3. Komponen Pembentuk Persamaan RWL.....	13
Tabel 4. Komponen Pembentuk Persamaan RWL.....	15
Tabel 5. Klasifikasi Kopling (Tangan ke Kontainer).....	16
Tabel 6. Coupling Multiplier.....	16
Tabel 7. Klasifikasi Tingkat Rasio Terhadap Nilai LI.....	17
Tabel 8. Segmen A RULA	19
Tabel 9. Segmen B RULA	19
Tabel 10. Grand Total Score.....	20
Tabel 11. <i>Action Level Grand Score</i> RULA.....	21
Tabel 12. Data Stasiun Kerja	36
Tabel 13. Pengelompokan Pekerja Pengolahan Melinjo.....	38
Tabel 14. Data <i>Nordic Body Map</i> Pekerja UMKM Ceplas Ceplis Marsha	39
Tabel 15. Persentase <i>Nordic Body Map</i> Pekerja UMKM Ceplas Ceplis Marsha .	40
Tabel 16. Keterangan RULA	43
Tabel 17. Data Antropometri Alat Bantu Kerja Meja.....	53
Tabel 18. Persentil Alat Bantu Kerja Meja	54
Tabel 19. rekapitulasi hasil perhitungan dimensi.....	55
Tabel 20. Data Antropometri Alat Bantu Kerja Meja.....	58
Tabel 21. Persentil Alat Bantu Kerja Meja	58
Tabel 22. Data Antropometri Alat Bantu Kerja Meja.....	60
Tabel 23. Persentil Alat Bantu Kerja Meja	60
Tabel 24. Data Antropometri Alat Bantu Kerja troli	63
Tabel 25. Persentil Alat Bantu troli	63
Tabel 26. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Dimensi	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Nordic Body Map.....	10
Gambar 2. Ilustrasi Sudut Putar pada Saat Memindahkan Beban	14
Gambar 3. Ilustrasi Posisi Tangan pada Saat Mengangkat Beban.....	14
Gambar 4. RULA Employee Assessment Worksheet.....	18
Gambar 5. Flowchart Penelitian.....	24
Gambar 6. Flowchart Pengumpulan data kuesioner NBM	28
Gambar 7. Flowchart Perhitungan Skor Postur Kerja dengan Metode RULA	30
Gambar 8. Flowchart Perhitungan Skor Postur Kerja dengan Metode RWL dan LI	32
Gambar 9. Postur Tubuh Pekerja Pada Stasiun Sangrai	42
Gambar 10. a) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kiri Di Stasiun Sangrai (b) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kanan Di Stasiun Sangrai.....	43
Gambar 11. Postur Tubuh Pekerja Pada Stasiun Pengupasan.....	44
Gambar 12. a) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kiri Di Stasiun Pengupasan (b) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kanan Di Stasiun Pengupasan	45
Gambar 13. Postur Tubuh Pekerja Pada Stasiun Penumbukan.....	46
Gambar 14. a) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kiri Di Stasiun Penumbukan (b) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kanan Di Stasiun Penumbukan	46
Gambar 15. Postur Tubuh Pekerja Pada Stasiun Penjemuran.....	47
Gambar 16. a) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kiri Di Stasiun Penjemuran (b) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kanan Di Stasiun Penjemuran	47
Gambar 17. Postur Tubuh Pekerja Pada Stasiun Peracikan.....	48
Gambar 18. a) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kiri Di Stasiun Peracikan (b) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kanan Di Stasiun Peracikan	48

Gambar 19. Postur Tubuh Pekerja Pada Stasiun Penggorengan.....	49
Gambar 20. a) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kiri Di Stasiun Penggorengan (b) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kanan Di Stasiun Penggorengan	49
Gambar 21. <i>Prototype</i> Rancangan Alat Bantu Kerja Untuk Stasiun Penjemuran	55
Gambar 22. <i>Prototype</i> Rancangan Alat Bantu Kerja Untuk Stasiun Peracikan ...	59
Gambar 23. <i>Prototype</i> Rancangan Alat Bantu Kerja Untuk Stasiun Penggorengan	61
Gambar 24. Perancangan Fasilitas Kerja Troli	65
Gambar 25. Postur Tubuh Pekerja Pada Stasiun Penjemuran Perbaikan.....	68
Gambar 26. a) Hasil Perbaikan Analisis Postur Tubuh Bagian Kiri Di Stasiun Penjemuran (b) Hasil Perbaikan Analisis Postur Tubuh Bagian Kanan Di Stasiun Penjemuran.....	69
Gambar 27. Postur Tubuh Pekerja Pada Stasiun Peracikan Perbaikan.....	70
Gambar 28. a) Hasil Perbaikan Analisis Postur Tubuh Bagian Kiri Di Stasiun Peracikan (b) Hasil Perbaikan Analisis Postur Tubuh Bagian Kanan Di Stasiun Peracikan.....	70
Gambar 29. Postur Tubuh Pekerja Pada Stasiun Penggorengan Perbaikan.....	71
Gambar 30. a) Hasil Perbaikan Analisis Postur Tubuh Bagian Kiri Di Penggorengan (b) Hasil Perbaikan Analisis Postur Tubuh Bagian Kanan Di Stasiun Penggorengan	71
Gambar 31. Layout stasiun kerja UMKM Ceplas Ceplis Marsha Eksisting.....	72
Gambar 32. Layout Stasiun Kerja Perbaikan.....	74
Gambar 33. Layout Stasiun Sangrai, Pengupasan dan Penumbukan.....	76
Gambar 34. Layout Stasiun Peracikan dan Penggorengan	77

DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN DAN ISTILAH

LAMBANG/ SINGKATAN	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
UMKM	Usaha <i>Mikro</i> Kecil Menengah	1
MSDs	<i>Musculoskeletal Disorder</i>	1
RULA	<i>Rapid Upper Limb Assessment</i>	2
RWL	<i>Recommended Weight Limit</i>	2
NBM	<i>Nordic Body Map</i>	9
MPL	<i>Maximum Permissible Limit</i>	12
AL	<i>Action limit</i>	12
LI	<i>Lifting Index</i>	12
LC	<i>Load Constant</i>	12
GM	<i>Horizontal Multiplier</i>	13
VM	<i>Vertical Multiplier</i>	13
DM	<i>Distance Multiplier</i>	13
AM	<i>Asymmetry Multiplier</i>	13
FM	<i>Frequency Multiplier</i>	13
CM	<i>Coupling Multiplier</i>	13

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu industri makanan yang berkembang pesat di Indonesia yaitu pada sektor usaha *mikro* kecil menengah (UMKM). Dalam mengelola UMKM banyak interaksi yang terjadi antara manusia dan mesin. Selama interaksi ini berlangsung maka dibutuhkan kenyamanan dan keamanan bagi manusia agar dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam bekerja. Ilmu yang mengkaji mengenai keamanan dan kenyamanan manusia yaitu ergonomi. Ergonomi adalah ilmu yang memanfaatkan informasi mengenai sifat, kemampuan dan batasan manusia untuk merancang sistem kerja. Salah satu masalah ergonomi yang sering terjadi pada manusia selama bekerja yaitu adanya keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs). Keluhan ini adalah keluhan pada otot tubuh seseorang dari ringan hingga berat karena menerima beban kerja berlebih secara berulang dan dalam waktu yang lama sehingga menyebabkan ketidaknyamanan dan kerusakan pada sendi, ligament, dan tendon. Faktor yang dapat menimbulkan keluhan MSDs yaitu ketidaksesuaian antara stasiun kerja dengan postur tubuh pekerja dan kurangnya fasilitas kerja, sehingga berakibat pada timbulnya keluhan atau gangguan pada bagian sistem *muskuloskeletal* yang meliputi sendi maupun otot akibat tubuh tidak ergonomis. Hal ini juga tercantum dalam penelitian yang dilakukan oleh Dhika Bagaskara (2021) yang mengungkapkan bahwa kesalahan dalam postur kerja dapat menyebabkan MSDs yang akan berdampak buruk pada pekerja dalam waktu panjang.

Penelitian ini akan meneliti salah satu usaha mikro kecil dan menengah yang terdapat di daerah kota Cilegon kecamatan Ketileng yaitu UMKM Ceplas Ceplis Marsha kota Cilegon. UMKM Ceplas Ceplis Marsha bergerak pada bidang pengolahan melinjo menjadi produk berupa ceplis dan emping. Proses pengolahan melinjo melewati beberapa tahapan mulai dari pengangkatan biji melinjo dari

supplier, proses sangrai dan penumbukan, proses penjemuran, proses peracikan bumbu dan penggorengan. Selama proses pengolahan melinjo terjadi perubahan postur tubuh pekerja yang disebabkan oleh gaya karena adanya interaksi antara pekerja dan mesin atau peralatan yang digunakan. Hal ini menyebabkan terjadinya postur tubuh pekerja yang tidak ergonomis dan alami seperti membungkuk saat melakukan pengangkatan bahan baku, penggorengan dan penjemuran serta postur tubuh berjongkok saat peracikan. Akibatnya menimbulkan ketidaknyamanan dalam bekerja dan munculnya keluhan MSDs karena postur tubuh pekerja serta beban kerja yang tidak sesuai, dilakukan dalam waktu yang lama, dan juga karena fasilitas kerja yang kurang memadai. Selain itu terdapat suatu masalah mengenai tata letak yang tersedia pada saat ini, seperti penempatan stasiun kerja dan fasilitas yang kurang memperhatikan aliran produksi dan para pekerja bekerja dengan posisi yang tidak teratur sehingga menimbulkan banyak pergerakan dan waktu terbuang dan menurunkan tingkat produktivitas pekerjaan.

Dari penjelasan di atas dapat diketahui bahwa proses pengolahan melinjo di UMKM merupakan pekerjaan yang memiliki risiko cedera dan dapat menyebabkan gangguan dan rasa tidak nyaman pada pekerja akibat aktivitas berulang dan postur tubuh tidak alami untuk waktu jangka panjang serta kurangnya fasilitas kerja yang memadai. Oleh karena itu perlu dilakukannya penilaian postur kerja serta perancangan fasilitas kerja untuk memperbaiki postur tubuh para pekerja pengolahan melinjo. Metode yang digunakan untuk menganalisis postur kerja pada pekerja yaitu metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan metode *Recommended Weight Limit* (RWL). RULA adalah metode yang efektif untuk menilai tingkat risiko aktivitas yang didominasi oleh pergerakan anggota tubuh bagian atas, seperti tangan, lengan, bahu, leher dan punggung (Imron dkk.,2019). Metode RULA juga digunakan dalam penelitian Akhmad Syakhroni (2022) untuk menganalisis postur kerja pada pekerja batik tulis. Metode RWL menganalisis kekuatan manusia dalam mengangkat atau memindahkan beban, dan merekomendasikan batas beban yang dapat diangkat oleh manusia tanpa menimbulkan cedera meskipun pekerjaan tersebut dilakukan secara berulang-ulang dan dalam jangka waktu yang cukup lama (Denny Astrie dkk.,2016). Metode ini

juga digunakan dalam penelitian Trenggono Tri dkk (2021) dalam perancangan alat bantu kerja pengangkatan barang di Gudang *ace hardware*.

Metode RULA digunakan karena pada pengolahan melinjo banyak pekerjaan yang menggunakan bagian atas tubuh dan pekerjaan yang tidak banyak yang berpindah tempat seperti kegiatan menumbuk, sangrai dan peracikan serta penggorengan. Sedangkan metode RWL digunakan karena pada pengolahan melinjo terdapat proses pengangkatan bahan baku dari *supplier* ke tempat penyimpanan. Setelah melakukan penilaian postur tubuh pekerja pengolahan melinjo maka diberikan rancangan fasilitas alat bantu kerja yang bertujuan untuk memperbaiki postur tubuh serta mengurangi risiko cedera dan keluhan MSDs pada para pekerja (R. Purwaningsih 2017). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Utami dkk (2022) mendesain tata letak stasiun kerja dapat memperlancar proses alur pekerjaan guna meningkatkan produktivitas kerja. Setelah menganalisis postur kerja para pekerja pengolahan melinjo maka diberikan usulan pengaturan *layout* kerja agar dapat meningkatkan produktivitas selama proses pengolahan dan mengurangi waktu menganggur dan mengoptimalkan gerakan pekerjaan.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian kali ini memiliki beberapa rumusan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Apa kategori risiko *Musculoskeletal disorder* yang dialami oleh pekerja di UMKM Ceplas Ceplis Marsha berdasarkan perhitungan kuesioner NBM?
2. Berapa skor RULA pada pekerja pengelolaan melinjo Di UMKM Ceplas Ceplis Marsha?
3. Berapa nilai LI dan RWL pada pekerja pada pengelolaan melinjo Di UMKM Ceplas Ceplis Marsha?
4. Apa desain alat bantu kerja untuk memperbaiki postur kerja pada proses pengelolaan melinjo di UMKM Ceplas Ceplis Marsha?
5. Apa rancangan *layout* kerja untuk meningkatkan efisiensi kerja pada proses pengelolaan melinjo di UMKM Ceplas Ceplis Marsha?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang harus dicapai pada penelitian modul dua ini yaitu :

1. Mengetahui kategori risiko *Musculoskeletal disorder* yang dialami oleh pekerja di UMKM Ceplas Ceplis Marsha berdasarkan perhitungan kuesioner NBM.
2. Mengetahui skor RULA pada pekerja pengelolaan melinjo Di UMKM Ceplas Ceplis Marsha.
3. Mengetahui nilai LI dan RWL pada pekerja pada pengelolaan melinjo Di UMKM Ceplas Ceplis Marsha.
4. Memberikan desain alat bantu kerja untuk memperbaiki postur kerja pada proses pengelolaan melinjo di UMKM Ceplas Ceplis Marsha.
5. Memberikan rancangan *layout* kerja untuk meningkatkan efisiensi kerja pada proses pengolahan melinjo di UMKM Ceplas Ceplis Marsha.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

1. Penelitian mengamati dan menganalisa aspek biomekanika dan postur tubuh pekerja pengolahan melinjo.
2. Penelitian hanya dilakukan pada proses produksi pengolahan melinjo.
3. Pemberian rancangan alat bantu kerja hanya untuk stasiun kerja dengan nilai RULA tertinggi.
4. Pembuatan desain alat bantu dan simulasi penggunaan alat bantu menggunakan bantuan *software* CATIA dan Autocad.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan kali ini dibagi menjadi beberapa bab agar mempermudah dan memahami laporan ini yaitu sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab I ini terdapat penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, asumsi penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab 2 terdapat isi mengenai tinjauan pustaka yang berisi materi atau landasan teori yang terkait dengan penelitian yang dilakukan. Materi yang terkandung dalam bab II yaitu

biomekanika, postur kerja dalam materi postur kerja terdapat kajian mengenai postural stress dan MSDs, selanjutnya kajian mengenai RWL, metode RULA, aplikasi biomekanika dan postur kerja.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab 3 ini menjelaskan tentang metode penelitian yang dilakukan. Terdapat beberapa *flow chart* yaitu *flow chart*, *flowchart* penelitian, *flowchart* pengolahan data, dalam *flowchart* pengolahan data ini terdapat beberapa *flowchart* lainnya seperti *flowchart* perhitungan skor postur kerja dengan metode RWL dan LI, *flowchart* perhitungan skor postur kerja dengan metode RULA, dan di setiap *flowchart* terdapat deskripsi untuk menjelaskan bagian-bagian yang terdapat dalam *flow chart*.

BAB IV HASIL PENELITIAN

Pada bab 4 terdapat hasil penelitian berupa pengumpulan data mulai pengumpulan data stasiun pembuatan produk, data panjang dan sudut segmentasi tubuh, data gambar postur tubuh. selain itu terdapat pengolahan data berupa identifikasi nilai RWL dan LI pada pengangkatan beban dengan metode NIOSH *Lifting Equation*, identifikasi postur tubuh pekerja dengan metode RULA, identifikasi skor postur tubuh pekerja menggunakan *software* CATIA, identifikasi skor postur tubuh pekerja menggunakan perhitungan.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab 5 ini terdapat analisa dari data yang sudah dikumpulkan dan diolah pada bab sebelumnya yaitu analisa mengenai hasil identifikasi postur tubuh pekerja dengan metode RWL dan L1, hasil identifikasi postur tubuh pekerja dengan metode RULA.

BAB VI KESIMPULAN

Pada bab 6 terdapat kesimpulan yang menjawab dari tujuan penelitian yang terdapat empat poin kesimpulan. Serta terdapat saran yang membangun untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Penelitian Terdahulu

Berikut ini adalah beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian kali ini.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian
Tri Yanuar (2014)	Perbaikan Postur Kerja Dengan Menggunakan Metode <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (Rula) Di Cv.XYZ	<i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA)	Hasil pemberian rancangan fasilitas pada 4 stasiun dan terjadi penurunan nilai RULA menjadi 3 level risiko kecil.
Aulia Tjahayuni ngtyas (2019)	Faktor Yang Mempengaruhi Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) Pada Pekerja Informal	Observasional karena tidak memberikan perlakuan pada responden dengan metode penelitian analitik	Hasil penelitian dari 38 peserta diperoleh pada usia ($p=0.102$) kebiasaan olahraga, IMT, dan posisi kerja tidak memiliki hubungan dengan keluhan MSDs yang timbul selama bekerja. Dan yang memiliki hubungan dengan keluhan MSDs adalah beban kerja dengan $p=0.000$ dan masa kerja dengan $P = 0.019$
Akhmad Syakhroni (2022)	Analisis Postur Kerja Untuk Memperkecil Faktor Keluhan <i>Muskuloskeletal Disorder</i> (MSDs) Menggunakan Metode <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA) Pada Pekerja Batik Tulis	Metode <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA)	Postur pengambilan lilin <i>Score</i> 7 (tinggi), proses peniupan <i>Score</i> 6, dan proses pembatikan <i>Score</i> 6. Dan pemberian usulan perbaikan fasilitas.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

Trenggono Tri Widodo(2 021)	Perancangan Alat Bantu Kerja Pengangkatan Barang Di Gudang Ace Hardware Dengan Metode <i>Recommended Weight Limit</i> (RWL)	Metode <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA) dan <i>Recommended Weight Limit</i> (RWL)	perbaikan metode pengangkatan barang yang berguna mengurangi dampak keluhan cedera pada tubuh pekerja
Dhika Bagaskara (2021)	Evaluasi Postur Kerja Dengan Metode RULA Dan Usulan Perancangan Fasilitas Kerja Pada Pekerja Produksi Tahu	Menggunakan metode RULA dan kuesioner NBM untuk mengidentifikasi keluhan bagian tubuh pekerja	Terdapat 3 stasiun yang memiliki nilai RULA tertinggi dan pemberian usulan fasilitas guna memperbaiki postur kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Darussalam, R. (2022). Analisis Penilaian Postur Kerja Karyawan Dengan Menggunakan Metode NBM, Rula dan Reba. *Jurnal Indonesia Sosial Sains*, 3(09), 1278-1285.
- Denny Astrie Anggraini, Riko Ahmad Daus (2016), Analisis Beban Kerja dengan Menggunakan Metode *Recommended Weight Limit* (RWL) di PT. Indah Kiat Pulp and Paper. *Tbk*, Vol. 1 No. 4, Juni 2016 : 49 – 55
- Erna Novita Sari. Lina Handayani. Azidanti Saufi. 2017. Hubungan Antara Umur Dan Masa Kerja Dengan Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDS) Pada Pekerja Laundry. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta
- Imron, Mochamad., (2019). “Analisis Tingkat Ergonomi Postur Kerja Karyawan Di Laboratorium KCP PT. Stelindo Wahana Perkasa Dengan Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)”, *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 2, No. 2.
- Iqbal Muharram Taofik. Yusuf Mauluddin. 2014. Evaluasi Ergonomi Menggunakan Metode Rula (Rapid Upper Limb Assessment) Untuk Mengidentifikasi Alat Bantu Pada Mesin Roasting Kopi. *Jurnal Kalibrasi Sekolah Tinggi Teknologi Garut*.
- Lusi, E., Hilma, S., Zadry, R., & Yuliandra, B. (n.d.). (2015) *Pengantar Ergonomi Industri*, Padang,: Andalas University Press
- Muhammad, F. G., & Nuruddin, M. (2021). Analisis Postur Kerja Metode Rula Dan Reba Pada Juru Masak Serta Redesain Fasilitas Kerja Dengan Antropometri. *Vol 2 No 4*. Hal 591-601
- Nurrahmah, Ammalia., Hartini, S., & Santosa, P. P. P. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Roti Menggunakan Metode *Good Manufacturing Practices* (GMP) Dan Hazard Analysis Critical Control Point

(HACCP) Pada UKM Ahnaf Bakery. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen*, 20(2), 119–132.

Pamungkas, N. P., & Erliana, K. (2021). Analisis Postur Tubuh Pekerja Industri Perak Di Umkm Silver 999 Menggunakan Metode Rula (Rapid Upper Limb Assessment). *Journal of Industrial View*, 3(2), 45-54.

Putra, Y., Djumati Sitania, F., & Profita, A. (n.d.). *JITSA Jurnal Industri & Teknologi Samawa* (Vol. 3, Issue 1).

Purba, N. (2018). Usulan Desain Produk Berdasarkan Analisis Postur Kerja pada Bengkel AHASS Naga Sakti dengan Menggunakan *Software* CATIA. *Industrial Engineering Online Journal*, 7(1).

R. Purwaningsih, D. Ayu P, and N. Susanto, “Desain Stasiun Kerja Dan Postur Kerja Dengan Menggunakan Analisis Biomekanik Untuk Mengurangi Beban Statis Dan Keluhan Pada Otot,” *J. Tek. Ind. UNDIP*, vol. XII, no. 1, pp. 15–22, 2017.

R.S.Bridger. (2018). *Introduction to Human Factors and Ergonomics Fourth Edition*, U.S. CRC Press.

Sanjaya, Andre Fandy. A. (n.d.). *Aplikasi Recommended Weight Limit (Rwl) Dalam Perbaikan Cara Pengangkatan*. Unitas, Maret 2002 - Agustus 2002, Vol. 10 no.2

Sholeha, N., & Sunaryo, M. (2022). Gambaran Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (Msds) Pada Pekerja Ud. X Tahun 2021. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 10(1), 70-74.

Syakhroni, A., Aldy Wiranto, A., Mas'idah, E., & Sagaf, M. (2022). Analisis Postur Kerja Untuk Memperkecil Faktor Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (Msds) Menggunakan Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (Rula) Pada Pekerja Batik Tulis. 13(2), 2548–4168. <https://doi.org/10.34001/Jdpt.V12i2>

- Tamala, A. (2020). Pengukuran Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (Msds) Pada Pekerja Pengolah Ikan Menggunakan *Nordic Body Map* (NBM) dan *Rapid Upper Limb Assessment* (Rula). *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*, 4(2)
- Tarwaka, (2015). *Ergonomi Industri, Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Harapan Offset, Surakarta.
- Tjahayuningtyas, A. (2019). Faktor Yang Mempengaruhi Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (Msds) Pada *Pekerja Informal Factors Affecting Musculoskeletal Disorders* (Msds) in *Informal Workers*. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 8(1), 1-10.
- Trenggono Tri Widodo, T., & Panca Nugraha, J. (2021). Hardware Dengan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) dan Recommended Weight Limit (RWL). *Oktober*, 6(ISSN), 2541–2647.
- Tri Sanjaya, K., Hendra Wirawan, N., & Adenan, B. (2018). *Analisis Postur Kerja Manual Material Handling Menggunakan Biomekanika dan NIOSH*. 1(2), 70–80.
- Utami, A. F. (2022). *Desain Tempat Kerja Berbasis Engineering Control Sebagai Pengendalian Covid-19*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(1), 58-64. <https://doi.org/10.14710/jkm.v10i1.31735>.
- Wijaya, K. (2019). Seminar Dan Konferensi Nasional Idec Identifikasi Risiko Ergonomi Dengan Metode *Nordic Body Map* Terhadap Pekerja Konveksi Sablon Baju, Seminar Dan Konferensi Nasional Idec, Halaman B081-B08.9
- Y. K. Djiono dan S. Noya, “*Working Posture Analysis and Design Using RULA (Rapid Upper Limb Assessment) Method in Production Process at PT. Indana Paint*,” *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 12, no. 2, hal. 111–125, 2013.
- Yulianus Hutabarat, M. (2017). *Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi*, Malang: Media Nusa Creative