

**ANALISIS POSTUR
KERJA PEKERJA
PERAJANG
SINGKONG DAN
PERBAIKAN SISTEM
KERJA DENGAN
METODE RULA**

2023



Kurniyadi Purwaning Saputro
Dr. Dra. Retno Rusdijjati, M.Kes.
Ir. Eko Muh Widodo, M.T.

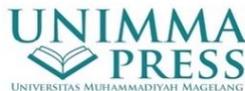
ANALISIS POSTUR KERJA PEKERJA PERAJANG SINGKONG DAN PERBAIKAN SISTEM KERJA DENGAN METODE RULA

Penulis:

Kurniyadi Purwaning Saputro
Dr. Dra. Retno Rusdjjati, M.Kes.
Ir. Eko Muh Widodo, M.T.

Editor :

Veni Soraya Dewi, SE., M.Si



ANALISIS POSTUR KERJA PEKERJA PERAJANG SINGKONG DAN PERBAIKAN SISTEM KERJA DENGAN METODE RULA

ISBN: 9786237261735

Hak Cipta 2023 pada Penulis

Hak penerbitan pada UNIMMA PRESS. Bagi mereka yang ingin memperbanyak sebagian isi buku ini dalam bentuk atau cara apapun harus mendapatkan izin tertulis dari penulis dan penerbit UNIMMA PRESS.

Penulis :

Kurniyadi Purwaning Saputro
Dr. Dra. Retno Rusdijjati, M.Kes.
Ir. Eko Muh Widodo, M.T.

Editor :

Veni Soraya Dewi, SE., M.Si



UNIMMA PRESS

Gedung Rektorat Lt. 3 Kampus 2 Universitas Muhammadiyah
Magelang

Jl. Mayjend. Bambang Soegeng, Mertoyudan, Magelang 56172

Telp. (0293) 326945

E-Mail: unimmapress@ummgl.ac.id

All Right Reserved

Print I, _____ 2023

Kata Pengantar

Industri keripik singkong merupakan salah satu dari sekian banyak Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang ada di Indonesia. Industri ini mampu memberikan kontribusi dalam peningkatan pendapatan daerah. Namun di beberapa tempat, industri ini masih menggunakan alat manual dalam beroperasi. Sehingga rentan terjadi ancaman maupun keluhan yang dialami para pekerja salah satunya pada pekerja perajang singkong. Oleh karena itu monograf ini menyajikan sebuah model yang akan membantu pelaku usaha terutama UMKM keripik singkong dalam memperbaiki sistem kerja agar mengurangi keluhan yang dirasakan oleh pekerja khususnya pada perajang singkong.

Hasil kajian menunjukkan bahwa setelah dilakukan analisis postur kerja pada perajang singkong serta perbaikan pada sistem kerja menggunakan metode *RULA* didapatkan hasil bahwa keluhan yang dirasakan oleh pekerja berkurang secara signifikan.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak terkait. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada informan serta pakar yang telah membantu kami dalam penyelesaian penulisan. Kami menyadari, monograf ini masih banyak kekurangan dalam segi substansi maupun penyajiannya. Untuk itu, kami mengharapkan saran dari para pembaca. Semoga monograf ini bermanfaat.

Magelang, 19 Februari
2023

Penulis

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
1 Postur Kerja pada Perajang Singkong di Magelang	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
2 Paradigma Perbaikan Postur Kerja.....	5
3 Strategi Perbaikan Postur Kerja.....	7
3.1 Metode Pemecahan Masalah.....	7
3.2 Metode RULA	13
3.3 Perbaikan Sistem Kerja	22
4 Analisa Rencana dan Penentuan Langkah Penyelesaian ...	23
4.1 Kajian Teori	23
4.1.1 Ergonomi	23
4.1.2 Sistem kerja ergonomis	25
4.1.3 Postur Kerja	25
4.1.4 Musculoskeletal Disorders (MSDs).....	26
4.2 Hasil	32
4.2.1 Analisis Data Nordic Body Map (NBM).....	32
4.2.2. Analisis Sikap Kerja dengan Metode RULA ..	36
4.2.2.1 Perhitungan sikap kerja awal menggunakan RULA (Rapid Upper Limb Assesment)	36

4.2.2.2 Hasil Penilaian Sikap Kerja Setelah Usulan Perbaikan Alat.....	44
5 Implementasi Analisa Rencana	51
5.1 Identifikasi Keluhan Operator	51
5.2 Perbaikan Sikap Kerja Untuk Menurunkan Keluhan Subjektif	51
6 Implikasi Strategi Perbaikan Postur Kerja.....	53
7 Daftar Pustaka	54

Postur Kerja pada Perajang Singkong di Magelang

1.1. Latar Belakang

Keripik singkong merupakan makanan ringan yang digemari oleh masyarakat dengan harga yang murah dan rasa bervariasi. Keripik singkong banyak diproduksi oleh masyarakat Kota dan Kabupaten Magelang. Seperti Putra Mulia, Kelinci Dunia, Rama, PT. Mirasa Food Industry, Alfa Jaya Food, Al Hikmah, Kuda Sembrani, Q-VA, keripik ZAQI, HSB, Merpati GMK, Anak Singkong, Sehati, Al Fatih, Rizky, dan Radja; serta Tani Jaya dari Kota Magelang.

Industri keripik singkong skala mikro dan kecil pada umumnya masih menggunakan peralatan kerja konvensional. Hal ini sesuai dengan pendapat (Widiastuti & Dharmosamoedero, 2015) yang menyatakan bahwa pada industri tradisional pada umumnya proses produksi masih dilakukan secara manual dengan menggunakan tangan, memakai peralatan kerja dengan sikap kerja dan cara kerja yang belum ergonomis.

Seperti di industri keripik singkong Tani Jaya yang beralamat di Cacaban Kota Magelang, satu-satunya peralatan kerja yang sudah menggunakan mesin adalah perajang singkong. Alat yang terdiri dari 1 pisau ini menggunakan energi listrik sebagai penggeraknya dan dioperasikan oleh 1 orang pekerja perempuan, dengan ukuran tinggi 115cm, panjang 150cm, dan lebar 60cm. Tampilan dari alat perajang tersebut disajikan pada Gambar 1.1 berikut ini.



Gambar 1.1 Alat Perajang Singkong Sebelum Usulan Perbaikan

Pada saat mengoperasikan alat itu, pekerja mengambil umbi singkong dari keranjang dan memasukkannya ke arah mata pisau, kemudian menekan manual dengan tangan. Postur kerja pekerja tersebut yaitu berdiri untuk memasukkan singkong ke alat perajang dan membungkuk untuk mengambil singkong yang akan dirajang (Gambar 1.2). Padahal postur kerja yang tidak ergonomis tersebut, dilakukan setiap hari dengan waktu kerja 8 jam/hari dan pekerja rata-rata telah bekerja lebih dari 2 tahun. Hasil wawancara dengan pekerja menunjukkan bahwa sering mengalami keluhan nyeri pada bagian punggung dan kecelakaan kerja berupa tangan tergores pisau karena pisau tidak ada pelindung.



Gambar 1.2 Posisi kerja perajang singkong

Posisi kerja dari pekerja tersebut tidak ergonomis atau posisi kerja yang tidak alamiah, yang diakibatkan oleh letak fasilitas yang kurang sesuai dengan antropometri pekerja, sehingga mempengaruhi kinerja pekerja dalam bekerja (Titi Ismawati, 2018). (Tarwaka et al., 2004) juga menyatakan bahwa posisi

tubuh yang janggal atau tidak alamiah merupakan sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian tubuh menjauhi posisi alamiahnya, seperti posisi punggung yang terlalu membungkuk, posisi leher yang mendongak ke atas, selalu berdiri, jongkok, mengangkat, dan mengangkut dalam waktu yang lama hingga menyebabkan ketidaknyamanan dan nyeri pada salah satu anggota tubuh.

Posisi kerja yang tidak ergonomis tersebut, dilakukan setiap hari dengan waktu kerja 8 jam/hari dan umumnya para pekerja telah bekerja selama 2 tahun. Dalam 1 jam mereka mampu merajang singkong sebanyak 180 kg. Hasil wawancara dengan kedua pekerja tersebut, diperoleh hasil bahwa mereka sering mengalami nyeri pada bagian punggung.

Menurut (Tiogana & Hartono, 2020) postur kerja yang repetitif dan *material handling manual* merupakan problem utama industri di negara-negara berkembang, sehingga mengakibatkan munculnya penyakit akibat kerja seperti *musculoskeletal disorder* (MSDs). WHO (2007) menyatakan bahwa MSDs merupakan penyakit akibat kerja terbesar yang diderita jutaan pekerja di Eropa. *National Health Interview Study* (NHIS) (2008) melaporkan bahwa keluhan MSDs merupakan penyebab dari 50% penyakit akibat kerja pada anggota gerak tubuh bagian atas yang meliputi bahu, lengan atas, siku, lengan bawah, pergelangan tangan, dan telapak tangan. *The Bureau of Labor Statistic* (BLS) melaporkan bahwa pada tahun 2011 keluhan MSDs menyumbang 33% dari semua kasus cedera akibat kerja dan penyakit akibat kerja dengan jumlah kasus 387.820 (Triani, 2016).

Sehubungan dengan hal tersebut, maka akan dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis tingkat keluhan-keluhan subyektif pada tubuh yang dialami pekerja bagian perajang singkong. Selanjutnya akan dilakukan perbaikan pada sistem kerja terutama pada alat perajang, apabila tingkat keluhan subyektif yang dialami pekerja tinggi.

1.2. Rumusan Masalah

1. Evaluasi sikap kerja para pekerja perajang singkong ditinjau dari prinsip-prinsip ergonomi?
2. Keluhan-keluhan subyektif apa saja yang dialami para pekerja perajang singkong?

3. Bagaimana membuat usulan perbaikan sistem kerja berdasarkan prinsip-prinsip ergonomic untuk mengatasi keluhan-keluhan subyektif yang dialami para pekerja?

Paradigma Perbaikan Postur Kerja

Dalam penulisan ini, kami mengambil acuan dari beberapa kajian terdahulu yang telah dilakukan, yaitu:

1. Kajian yang dilakukan oleh (Aditya et al., 2021) dengan judul Perancangan Alat Potong Adonan Emping Singkong Menggunakan Pendekatan EFD untuk Meningkatkan Aspek Ergonomis. Kajian ini menghasilkan konsep alat terbaru memiliki nilai skor RULA yaitu 2 di mana angka tersebut aman untuk aktivitas operator guna menghindari risiko masalah kelelahan fisik serta meningkatkan aspek ergonomis EASNE dengan hasil pengolahan metode EFD dan pengukuran alat menggunakan antropometri manusia guna menghasilkan alat yang ergonomis.
2. Kajian yang dilakukan oleh (Nurlina et al., 2021) dengan judul Optimalisasi Desain Mesin Perajang Keripik Pisang Mempertimbangkan Nilai Ergonomi. Kajian ini menghasilkan merencanakan desain perajang keripik pisang yang mempertimbangkan aspek ergonomi yang ditinjau dari analisis RULA. Hal tersebut berhasil dilakukan dengan adanya pengurangan nilai RULA yang semula dari 6 menjadi 2 yang artinya desain mesin dapat diterima sehingga mampu mengurangi masalah kelelahan fisik pada perator pemotong singkong.
3. Kajian yang dilakukan oleh (Anniza et al., 2017) dengan judul Penambahan Alas Mesin dan Pemberian Peregangan Dinamis di Bagian Proses Pemotongan Singkong untuk Menurunkan Beban Kerja, Keluhan *Muskuloskeletal*, dan Meningkatkan Produktivitas Kerja Pada Industri Keripik Singkong. Kajian tersebut menjelaskan penambahan alas mesin dan pemberian peregangan dinamis di bagian proses pemotongan singkong menurunkan beban kerja, keluhan *muskuloskeletal*, dan meningkatkan produktivitas kerja pada industri keripik singkong. Kajian ini menyarankan untuk

menurunkan beban kerja, keluhan *muskuloskeletal*, serta meningkatkan produktivitas kerja pada pekerja pemotong singkong maka disarankan untuk dengan memberikan penambahan alas mesin dan melakukan gerakan peregang dinamis.

4. Kajian yang dilakukan oleh (Ummah, 2018) dengan judul Aplikasi Prinsip Ergonomi pada Perancangan Alat Perajang Bahan Baku Keripik yang Multiguna. Penelitian ini menghasilkan alat perajang bahan baku keripik yang ergonomis dengan cara mendesign ulang alat pemotongan singkong untuk memenuhi kebutuhan para pekerja agar mudah dalam melakukan aktivitas pemotongan.
5. Kajian yang dilakukan oleh (Rachmawati, 2019) dengan judul Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong yang Memenuhi Aspek Ergonomis untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja. Kajian ini menganalisis keluhan dan kebutuhan pekerja pada UMKM pengolah singkong, kemudian dibuat rancang bangun alat perajang singkong yang memenuhi aspek ergonomis dan meningkatkan produktivitas UMKM pengolah singkong tersebut. Analisis keluhan pekerja dilakukan untuk mengetahui tingkat kenyamanan proses kerja.

Kajian yang akan dilakukan hampir sama dengan kajian sebelumnya. Perbedaannya yaitu apabila keluhan subyektif yang dialami pekerja tinggi, maka akan dilakukan usulan perbaikan sistem kerja pada bagian alat perajang singkong agar keluhan-keluhan subyektif dapat berkurang, selain hal tersebut usulan perbaikan alat ini akan menurunkan resiko kecelakaan kerja yang terjadi berupa tangan tersayat mata pisau saat merajang dengan demikian usulan perbaikan ini dilengkapi pelindung pada mata pisau.

Strategi Perbaikan Postur Kerja

3.1 Metode Pemecahan Masalah

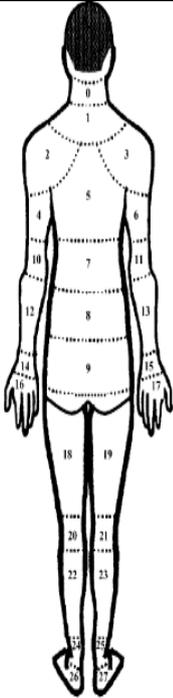
Masalah yang dihadapi oleh para pekerja dan juga industri keripik singkong Tani Jaya di Kec. Magelang Tengah tersebut akan diatasi dengan melalui tahapan penelitian sebagai berikut:

1. Melakukan pengumpulan data penelitian yang meliputi:
 - a. Profil pekerja di industri keripik singkong Tani Jaya berdasarkan jumlah, jenis kelamin, umur, waktu kerja, dan masa kerja.
 - b. Jenis-jenis aktivitas produksi yang dilakukan para pekerja di industri keripik singkong Tani Jaya.
 - c. Keluhan-keluhan subyektif yang dialami para pekerja di industri keripik singkong Tani Jaya.
2. Melakukan analisis data yang meliputi:
 - a. Menentukan *severity* dan frekuensi keluhan-keluhan subyektif yang dialami para pekerja di industri keripik singkong Tani Jaya dengan menggunakan *Nordic Body Map*.
 - 1) Langkah awal yang dilakukan adalah melakukan penyebaran kuesioner *Nordic Body Map* kepada responden dengan cara melakukan pendampingan pengisiannya agar responden lebih jelas memahaminya. Langkah-langkah pengisian sebagai berikut:
 - a) Pengisian kuesioner harus mempertimbangkan skor skala likert yang memiliki skor 1 sampai 4
Skor 1: tidak ada keluhan
Skor 2: dirasakan ada sedikit keluhan
Skor 3: adanya keluhan dan nyeri
Skor 4: dirasakan keluhan sangat sakit
 - b) Pengisian Identitas Diri Responden meliputi nama, umur, jenis kelamin, dan lama bekerja.

- c) Kuesioner terbagi menjadi 2 bagian yaitu kuesioner keseringan dan kuesioner keparahan, dengan petunjuk pengisian memberikan tanda (√) pada bagian yang mengalami keluhan dengan melihat keterangan seperti di bawah ini:
- (1) Kuesioner keseringan
 - TS (Tidak Sering)
 - AS (Agak Sering)
 - S (Sering)
 - SS (Sangat Sering)
 - (2) Kuesioner keparahan
 - TS (Tidak Sering)
 - AS (Agak Sering)
 - S (Sering)
 - SS (Sangat Sering)

Tabel 3.1 Kuesioner *Nordic Body Maps*

No	Jenis Keluhan	KESERINGAN				KEPARAHAN			
		Skoring				Skoring			
		TS	AS	S	SS	TS	AS	S	SS
0	Sakit/kaku di leher bagian atas								
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah								
2	Sakit di bahu kiri								
3	Sakit di bahu kanan								
4	Sakit pada lengan atas kiri								
5	Sakit dipunggung								
6	Sakit pada lengan atas kanan								
7	Sakit pada pinggang								
8	Sakit pada bokong								
9	Sakit pada pantat								
10	Sakit pada sikut kiri								
11	Sakit pada sikut 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								
	22	Sakit pada betis kiri								
	23	Sakit pada betis kanan								
	24	Sakit pada pergelangan kaki kiri								
	25	Sakit pada pergelangan kaki kanan								
	26	Sakit pada kaki kiri								
	27	Sakit pada kaki kanan								

Sumber: (Megawati et al., 2021)

Tabel 3.2 Tabel Indikator Keluhan berdasarkan skala *Likert NBM*

Skor	Definisi Operasional
1	Tidak ada keluhan atau kenyarian atau tidak ada rasa sakit sama sekali yang dirasakan oleh pekerja (tidak sakit)
2	Dirasakan ada sedikit rasa keluhan atau kenyarian pada otot skeletal (agak sakit)
3	Adanya keluhan atau kenyarian atau sakit pada otot skeletal (sakit)
4	Keluhan sangat sakit atau sangat nyeri pada otot skeletal (sangat sakit)

Sumber : (Dr. Ir. Yulianus Hutabarat, 2017)

- 2) Melakukan perhitungan tingkat *severity index* dengan rumus di bawah ini (Afiq, 2021) :

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 ai.xi}{4 \sum_{i=0}^4 xi} (100\%)$$

Keterangan:

Ai = konstanta penilaian

Xi = Frekuensi Responden

I = 0, 1, 2, 3, 4

X₀, X₁, X₂, X₃, X₄, adalah responden probabilitas

a₀= 0, a₁=1, a₂=2, a₃=3, a₄=4

a₀= probabilitas responden ‘sangat kecil’ dari survey, maka a₀= 0

X₁ = probabilita responden “rendah/kecil’ dari survey, maka a₁ = 1

X₂ = probabilita responden “cukup tinggi/besar” dari survey, maka a₂ = 2

X₃ = probabilita responden “tinggi/besar” dari survey, maka a₃ = 3

X₄ = probabilita responden “sangat tinggi/besar” dari survey, maka a₄ = 4

- 3) Mengkonversikan nilai *Severity index* untuk frekuensi (*Probability*) dan *Severity Index* untuk keparahan (*Impact*) dengan skala penilaian sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kategori Nilai Severity Index Untuk Frekuensi (Probability)

No	Kategori	Nilai Presentase SI	Nilai
1	Sangat Sering (SS)	87.5% ≤ SI ≤ 100%	5
2	Sering (S)	62.5% ≤ SI ≤ 87.5%	4

3	Cukup (C)	$37.5\% \leq SI \leq 62.5\%$	3
4	Jarang (J)	$12.5\% \leq SI \leq 37.5\%$	2
5	Sangat Jarang (SJ)	$0.00\% \leq SI \leq 12.5\%$	1

Sumber : Majid dan Caffer, 1997 dalam (Syatauw, 2017)

Tabel 3.4 Kategori Nilai Severity Index Untuk Dampak

No	Kategori	Nilai Presentase SI	Nilai
1	Sangat Besar (SB)	$87.5\% \leq SI \leq 100\%$	5
2	Besar (B)	$62.5\% \leq SI \leq 87.5\%$	4
3	Sedang (S)	$37.5\% \leq SI \leq 62.5\%$	3
4	Kecil (K)	$12.5\% \leq SI \leq 37.5\%$	2
5	Sangat Kecil (SK)	$0.00\% \leq SI \leq 12.5\%$	1

Sumber : Majid dan Caffer, 1997 dalam (Syatauw, 2017)

4) Menentukan tingkat risiko

Hasil analisa nilai probabilitas dan dampak dari risiko, maka diplotkan pada matriks probabilitas dan dampak. Setelah mengetahui tingkatan *probability* dan *impact* suatu risiko, dapat diplotkan pada matriks frekuensi dan dampak untuk mengetahui strategi menghadapi risiko tersebut. Menurut (Afiq, 2021) untuk memilih respon risiko yang akan digunakan untuk menangani risiko-risiko yang telah terjadi dapat digunakan *Risk Map*.

Probabilitas	Sangat Tinggi	5	10	15	20	25
	Tinggi	4	8	12	16	20
	Sedang	3	6	9	12	15
	Rendah	2	4	6	8	10
	Sangat Rendah	1	2	3	4	5
		Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
Dampak						

Gambar 3.1 Matriks resiko

Keterangan: Matriks Risiko yang berada di gambar 3.1 didapatkan risiko mana saja yang termasuk risiko tinggi dengan warna merah, risiko sedang dengan warna kuning dan risiko rendah dengan warna hijau.

3.2 Metode RULA

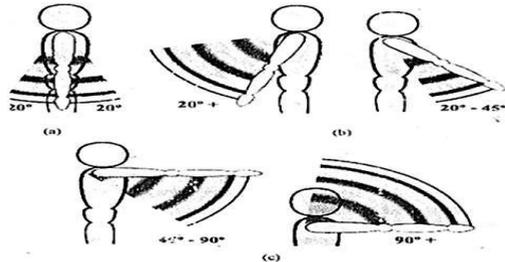
Menggunakan metode RULA untuk melihat tingkatan level dengan menilai sikap, gaya, dan gerakan suatu aktivitas kerja yang dilakukan berulang kali dengan sikap kerja yang sama. Metode ini dikembangkan untuk menyelidiki risiko atau kelainan yang dialami oleh pekerja dalam melakukan aktivitas kerja yang memanfaatkan anggota tubuh bagian atas (*upper limb*) (Fauzi et al., 2016).

Langkah awal yang dilakukan dengan pengambilan gambar pekerja kemudian melakukan analisis dengan menggunakan metode RULA.

- a) Menghitung Skor Grup A yaitu menganalisis sikap tubuh grup A terdiri atas lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), pergelangan tangan (*wrist*) dan putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) dengan melihat skor masing-masing disetiap tahapan.

(1) Lengan Atas (*Upper Limb*)

Penilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk lengan atas saat melakukan aktivitas kerja. Untuk gambar lengan atas seperti di bawah ini:



Gambar 3.2 Lengan Atas Metode RULA
(Sumber: (McAtamney & Nigel Corlett, 1993)

Skor untuk penilaian lengan atas (*upper arm*) dapat dilihat pada Tabel 3.5.

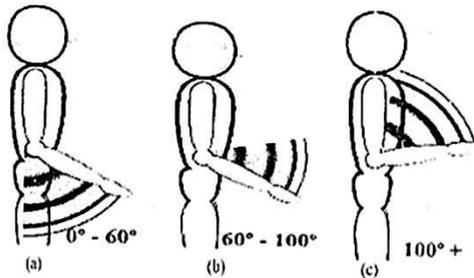
Tabel 3.5. Skor Lengan Atas Metode RULA

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
20° (ke depan maupun ke belakang dari tubuh)	1	+1 jika bahu naik +1 jika lengan berputar atau bengkok
> 20° (ke belakang) atau 20-45°	2	
45-90°	3	
>90°	4	

(2) Lengan Bawah (*Lower Arm*)

Penilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk lengan bawah pada saat melakukan aktivitas kerja, sudut yang diukur menurut posisi

batang tubuh. Untuk penilaian sudut pada lengan bawah dilihat di bawah ini:



Gambar 3.3 Lengan Bawah Metode Rula
(Sumber: (McAtamney & Nigel Corlett, 1993)

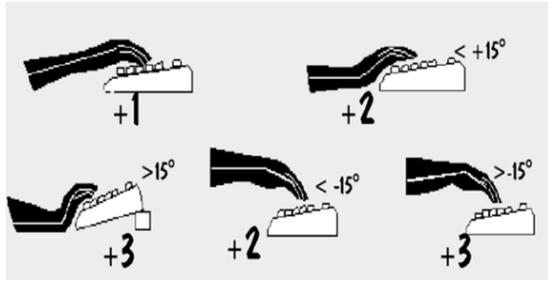
Skor penilaian untuk lengan bawah (*lower arm*) dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Skor Lengan Bawah Metode RULA

Pergerakan	Skor	Skor Pergerakan
60-100°	1	+1 jika pergelangan tangan menjauhi sisi tangan
<60° atau >100°	2	

(3) Pergelangan tangan (*Wrist*)

Penilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk pergelangan tangan pada saat melakukan aktivitas kerja. Untuk penilaian sudut pergelangan tangan dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.4 Pergelangan Tangan Metode RULA (Sumber: (McAtamney & Nigel Corlett, 1993)

Skor penilaian untuk pergelangan tangan (*wrist*) dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 3.7 Skor Pergelangan Tangan Metode RULA

Pergerakan	Skor	Skor pergerakan
Posisi netral	1	+1 jika pergelangan tangan menjauhi sisi tengah
0-15°	2	
>15°	3	

Untuk pergelangan tangan (*Wrist Twist*) pada posisi sikap yang netral diberi skor:

1 = posisi tengah dari putaran

2 = posisi pada atau dekat dari putaran

Skor yang didapat dari total skor dari lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan putaran pergelangan tangan dimasukkan ke dalam Tabel 3.8 Skor A RULA.

Tabel 3.8 Skor A Metode RULA

Upper Arm	Lower Arm	Wrist							
		1		2		3		4	
		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist	
		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	9	9	9	9	9	9	9	9

Sumber : (Rozi & Kn, 2021)

Penambahan Skor Aktivitas (+1) diberikan, jika sikap tubuh statis (tidak bergerak) atau jika kegiatan dilakukan selama 4 menit lebih (pengulangan).

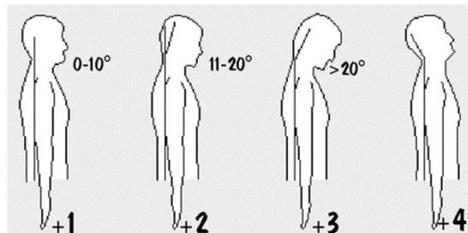
Penambahan Skor Beban dilakukan,

1. Jika beban kurang dari 2 kg = 0
2. Jika beban antara 2 kg hingga 10 kg = +1
3. Jika beban antara 2 kg hingga 10 kg (statik atau berulang-ulang) = +2
4. Jika beban lebih dari 10 kg dan berulang = +3

b) Menghitung Skor grup B: sikap tubuh Grup B terdiri atas leher (*neck*), batang tubuh (*trunk*), dan kaki (*legs*), dengan melihat skor masing-masing disetiap tahapan.

(1) Leher (*Neck*)

Penilaian dilakukan terhadap sikap leher pada saat melakukan aktivitas kerja. Untuk penilaian sudut pada leher (*neck*) dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.5 Leher Metode RULA
(Sumber: (McAtamney & Nigel Corlett, 1993)

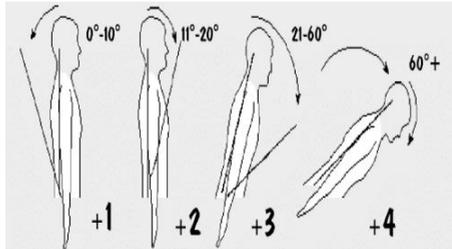
Skor penilaian untuk leher (*neck*) Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Skor Leher Metode RULA

Pergerakan	Skor	Skor Pergerakan
0-10°	1	+1 jika leher berputar/bengkok
10-20°	2	
>20°	3	
Ekstensi	4	

(2) Batang Tubuh (*Trunk*)

Penilaian dilakukan terhadap batang tubuh pada saat melakukan aktivitas kerja. Untuk penilaian skor pada batang tubuh (*trunk*) dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.6 Batang Tubuh Metode RULA
(Sumber: (McAtamney & Nigel Corlett,
1993)

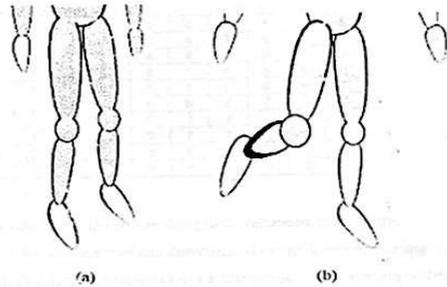
Skor penilaian batang tubuh (*trunk*) Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Skor Batang Tubuh Metode RULA

Pergerakan	Skor	Skor Pergerakan
Posisi normal 90°	1	+1 jika leher berputar/bengkok
0-20°	2	
20-60°	3	+1 jika batang tubuh bungkuk
>60°	4	

(3) Kaki (*legs*)

Penilaian dilakukan terhadap sikap kaki pada saat melakukan aktivitas kerja. Untuk penilaian skor pada kaki (*legs*) pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.7 Pada Kaki Metode RULA
(Sumber: (McAtamney & Nigel Corlett, 1993))

Skor penilaian kaki (*legs*) tabel 3.11.

Tabel 3.11 Skor Kaki Metode RULA

Pergerakan	Skor
Posisi Normal/seimbang	1
Tidak seimbang	2

Skor yang didapat dari total skor dari leher, lengan punggung, dan kaki dimasukkan ke dalam Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Skor B Metode RULA

	1		2		3		4		5		6	
	<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>	
<i>Trunk</i>	<i>Legs</i>											
<i>Neck</i>	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	9	9	9	9	9

(Sumber: (Rozi & Kn, 2021))

Penambahan Skor Aktivitas (+1 diberikan jika sikap tubuh statis (tidak bergerak) atau

jika kegiatan dilakukan selama 4 menit lebih (pengulangan).

Penambahan Skor Beban dilakukan:

- (a) Jika beban kurang dari 2 kg = 0
- (b) Jika beban antara 2 kg hingga 10 kg = +1
- (c) Jika beban antara 2 kg hingga 10 kg (statik atau berulang-ulang) = +2
- (d) Jika beban lebih dari 10 kg dan berulang = +3

Setelah dilakukan semua perhitungan maka hasilnya dimasukan ke dalam Tabel C, yaitu dari total skor perhitungan Grup A dari hasil Tabel A yang meliputi lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan putaran pergelangan tangan, serta total skor yang diperoleh dari perhitungan Grup B dari hasil Tabel B yang meliputi leher, lengan punggung, dan kaki.

Tabel 3.13 Skor C Metode RULA

A/B	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
+8	5	5	6	7	7	7	7

(Sumber: (Rozi & Kn, 2021)

Setelah itu skor dari hasil kombinasi sikap kerja diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori level resiko.

Tabel 3.14 Skor Kategori Level Metode RULA

Kategori Tindakan	Level Resiko	Tindakan
1-2	Minimum	Aman
3-4	Kecil	Diperlukan beberapa waktu ke depan
5-6	Sedang	Tindakan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Tindakan sekarang juga

(Sumber: (Rozi & Kn, 2021))

3.3 Perbaikan Sistem Kerja

Apabila hasil analisis menunjukkan bahwa keluhan-keluhan subyektif yang dialami pekerja pada bagian perajang singkong tinggi, maka akan diusulkan untuk memperbaiki sistem kerja. Sistem kerja adalah Sistem kerja yang ergonomis adalah sistem kerja yang mengandung keharmonisan antara manusia atau pekerja dengan lingkungan kerjanya. Sedangkan yang dimaksud dengan lingkungan kerja adalah keseluruhan alat, perkakas, bahan, metode kerja, serta lingkungan kerja fisik (Fahmi, 2018). Dalam penelitian ini yang dimaksud sistem kerja meliputi postur kerja pekerja yang didukung oleh peralatan kerja utama dan pendukung. Usulan perbaikan sistem kerja menggunakan prinsip-prinsip ergonomi yang akan menghasilkan suasana kerja yang nyaman, karena keluhan subyektif dan kecelakaan kerja dapat diminimalkan.

4

Analisa Rencana dan Penentuan Langkah Penyelesaian

4.1 Kajian Teori

4.1.1 Ergonomi

Ergonomi adalah suatu aturan atau norma dalam sistem kerja. Kata “ergonomi” berasal dari kata Yunani yaitu “ergon” berarti kerja dan “nomos” berarti hukum alam, dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan perancangan dan desain (Nurmianto, 1996 dalam Muslimin, 2016). Menurut *International Ergonomics Association* (IEA), Ergonomi (atau *human factor*) adalah disiplin ilmu yang mempelajari interaksi manusia dengan elemen lainnya di dalam sebuah sistem, dan profesi yang mengaplikasikan prinsip-prinsip teori, data dan metode untuk mendesain kerja yang mengoptimalkan kesejahteraan manusia dan kinerja sistem secara keseluruhan. Ergonomi adalah disiplin yang berorientasi sistem, yang sekarang berlaku untuk semua aspek kegiatan manusia.

Menurut Pheasant, 2003 dalam (Hertanto, 2017) ada beberapa manfaat dari implementasi ergonomi, yaitu :

- a) Peningkatan hasil produksi, yang berarti menguntungkan secara ekonomi. Hal ini antara lain disebabkan oleh peningkatan efisiensi waktu kerja dan kualitas kerja, serta kecepatan pergantian pegawai (*labour turnover*) yang relatif rendah.

- b) Menurunnya probabilitas terjadinya kecelakaan, yang berarti:
 - (1) Dapat mengurangi biaya pengobatan yang tinggi. Hal ini cukup berarti karena biaya untuk pengobatan lebih besar daripada biaya untuk pencegahan.
 - (2) Dapat mengurangi penyediaan kapasitas untuk keadaan gawat darurat.
- c) Dengan menggunakan antropometri dapat direncanakan atau didesain pakaian kerja, *workspace*, lingkungan kerja, peralatan/ mesin, dan *consumer product*.

Fokus ergonomi melibatkan tiga komponen utama yaitu manusia, mesin, dan lingkungan yang saling berinteraksi satu dengan yang lainnya. Interaksi tersebut menghasilkan suatu sistem kerja yang tidak bisa dipisahkan antara yang satu dengan yang lainnya yang dikenal dengan istilah *worksystem* (Bridger, 2003 dalam (Hertanto, 2017).

Prinsip ergonomi dapat digunakan dalam studi tentang manusia dan sistem produksi yang kompleks. Dengan memahami prinsip-prinsip ergonomi, maka dapat ditentukan aktivitas kerja dengan keluhan-keluhan subyektif minimal, sehingga akan meningkatkan produktivitas kerja.

Penerapan ergonomi dapat dilakukan melalui dua pendekatan (Anies, 2005 dalam (Hertanto, 2017), yaitu:

- 1) Pendekatan kuratif
Pendekatan ini dilakukan pada suatu proses yang sudah atau sedang berlangsung. Kegiatannya berupa intervensi, modifikasi, atau perbaikan dari proses yang telah berjalan. Sasaran dari kegiatan ini adalah kondisi kerja dan lingkungan kerja. Dalam pelaksanaannya terkait dengan tenaga kerja dan proses kerja yang sedang berlangsung.
- 2) Pendekatan konseptual

Pendekatan ini dikenal sebagai pendekatan sistem dan akan sangat efektif dan efisien jika dilakukan pada saat perencanaan. Jika terkait dengan teknologi, sejak proses pemilihan dan alih teknologi, prinsip-prinsip ergonomi harus diterapkan. Penerapannya bersama-sama dengan kajian lain, misalnya kajian teknis, ekonomi, sosial budaya, dan lingkungan. Pendekatan holistik ini dikenal dengan pendekatan teknologi tepat guna.

4.1.2 Sistem kerja ergonomis

Menurut Bridger (2003) dalam (Titi Ismawati, 2018), ergonomi berfokus kepada desain dari satu sistem manusia bekerja. Sistem kerja tersebut terdiri atas komponen manusia, komponen mesin, dan lingkungan yang saling berinteraksi antara satu dengan yang lainnya. Fungsi dasar dari ergonomi adalah memenuhi kebutuhan manusia akan desain kerja yang memberikan keselamatan bagi manusia yang bekerja didalamnya. Sedangkan menurut (Marfuah, 2018) sistem kerja yang ergonomis adalah sistem kerja yang mengandung keharmonisan antara manusia atau pekerja dengan lingkungan kerjanya. Sedangkan yang dimaksud dengan lingkungan kerja adalah keseluruhan alat, perkakas, bahan, metode kerja, serta lingkungan kerja fisik.

4.1.3 Postur Kerja

Postur kerja dibentuk secara alamiah oleh tubuh pekerja yang berinteraksi dengan kebiasaan kerja maupun fasilitas yang digunakan dalam sebuah pekerjaan. Dengan demikian rancangan sebuah posisi kerja dan fasilitas kerja yang ergonomis perlu disediakan untuk mencegah keluhan penyakit akibat posisi kerja serta memberikan kenyamanan dan dapat meningkatkan produktivitas dalam bekerja. Menurut (Daryono et al., 2016) dari observasi lapangan, umumnya pekerja berada dalam postur yang berisiko seperti membungkuk dan menunduk dan postur tidak alamiah lainnya, hal tersebut terjadi karena peralatan yang kurang memadai sehingga

diperlukan desain ulang pada stasiun kerja bagi para pekerja untuk mengurangi beban kerja yang dialami pekerja.

Faktor yang mempengaruhi postur kerja postur adalah posisi relatif bagian tubuh tertentu pada saat bekerja yang ditentukan oleh ukuran tubuh, desain area kerja dan task requirements serta ukuran peralatan/benda lainnya yang digunakan saat bekerja. Postur dan pergerakan memegang peranan penting dalam ergonomi. Salah satu penyebab utama gangguan otot rangka adalah postur janggal. (Fahmi, 2018)

Menurut (Mufti et al., 2013) Beberapa masalah berkenaan dengan postur kerja yang sering terjadi sebagai berikut:

- 1) Hindari kepala dan leher yang mendongak.
- 2) Hindari tungkai yang menaik.
- 3) Hindari tungkai kaki pada posisi yang terangkat.
- 4) Hindari postur memutar atau asimetris.
- 5) Sediakan sandaran bangku yang cukup di setiap bangku

4.1.4 *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*

Musculoskeletal Disorders (MSDs) adalah keluhan pada bagian-bagian otot *skeletal* yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen, dan tendon. Studi tentang *MSDs* pada berbagai jenis industri telah banyak dilakukan dan hasil studi menunjukkan bahwa bagian otot yang sering dikeluhkan adalah otot rangka yang meliputi otot leher, bahu, lengan, jari, punggung, pinggang, dan otot bagian bawah. (Tarwaka 2010 dalam (Muslimin, 2016). *MSDs* menurut WHO merupakan gangguan yang disebabkan ketika seseorang melakukan aktivitas kerja dan pekerjaan yang signifikan, sehingga mempengaruhi fungsi normal jaringan halus pada sistem *musculoskeletal* yang mencakup saraf, tendon,

dan otot. Menurut *National Safety Council* (Lestari dalam (Ariska, 2018), MSDs juga bisa diartikan sebagai gangguan fungsi normal dari otot, tendon, saraf, pembuluh darah, tulang, dan ligamen akibat berubahnya struktur dan berubahnya sistem *musculoskeletal*. Berdasarkan beberapa pengertian yang diungkapkan, maka dapat disimpulkan bahwa MSDs adalah gangguan atau sakit pada otot, tendon serta syaraf *skeletal* yang disebabkan oleh karena otot menerima beban statis secara berulang dan terus-menerus dalam jangka waktu yang lama dan akan menyebabkan keluhan berupa rasa nyeri dan tidak nyaman serta dapat terjadi walaupun gaya yang dikeluarkan ringan dan postur kerja yang memuaskan.

1) Gejala *MSDs*

MSDs ditandai dengan adanya gejala nyeri, bengkak, kemerah-merahan, panas, mati, rasa, retak, atau patah pada tulang dan sendi dan kekakuan, rasa lemas atau kehilangan daya koordinasi tangan, susah untuk digerakkan (Suma'mur, 2003 dalam (Ariska, 2018). *MSDs* dapat menurunkan produktivitas kerja, kehilangan waktu kerja, menimbulkan ketidakmampuan secara temporer atau cacat tetap (Lukman, 2012 dalam (Ariska, 2018).

Untuk memperoleh gambaran tentang gejala *MSDs* bisa menggunakan *Nordic Body Map* (NBM) dengan cara melihat dan menganalisis peta tubuh, sehingga dapat diestimasi tingkat dan jenis keluhan otot *skeletal* yang dirasakan oleh para pekerja (Kroemer, 2002 dalam (Dewi, 2020).

2) Faktor yang mempengaruhi *MSDs*

a) Faktor Individu

(1) Umur

Pada umumnya keluhan *MSDs* mulai dirasakan pada usia kerja 25-26 tahun. Keluhan pertama biasanya dirasakan pada umur 35 tahun dan tingkat keluhan akan terus meningkat sejalan dengan bertambahnya

umur. Hal ini karena pada umur setengah baya, kekuatan dan ketahanan otot mulai menurun sehingga risiko terjadinya keluhan otot meningkat (Chaffin dan Guo dalam (Tarwaka, 2015).

(2) Jenis Kelamin

Secara fisiologis kemampuan otot wanita memang lebih rendah daripada pria. Menurut Astrand & Rodahl (1996) dalam (Widiastuti & Dharmosamoedero, 2015), kekuatan otot wanita hanya sekitar dua pertiga dari kekuatan otot pria, sehingga daya tahan otot pria pun lebih tinggi dibandingkan dengan wanita. Sedangkan hasil penelitian Johanson (1994), menyatakan bahwa keluhan otot pria dan wanita yaitu 3:1 (Tarwaka, 2015)

(3) Kebiasaan Merokok

Meningkatnya keluhan otot sangat erat hubungannya dengan lama dan tingkat kebiasaan merokok. Semakin lama dan semakin tinggi frekuensi merokok, semakin tinggi pula tingkat keluhan otot yang dirasakan (Tarwaka, 2015). Menurut Boshuizen et.al dalam (Tarwaka, 2015) terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan keluhan otot, khususnya untuk pekerjaan yang memerlukan pengerahan otot. Kebiasaan merokok akan dapat menurunkan kapasitas paru-paru, sehingga kemampuan untuk mengonsumsi oksigen menurun dan sebagai akibatnya tingkat kesegaran tubuh menurun. Apabila yang bersangkutan harus melakukan tugas yang menuntut pengerahan tenaga, maka akan mudah lelah karena kandungan oksigen dalam darah rendah, pembakaran karbohidrat terhambat, terjadi tumpukan asam laktat dan akhirnya timbul

rasa nyeri otot.

(4) Kesegaran Jasmani

Menurut Hairy dan Hopkins menyatakan bahwa kesegaran jasmani adalah suatu kesanggupan atau kemampuan dari tubuh manusia untuk melakukan penyesuaian atau adaptasi terhadap beban fisik yang dihadapi tanpa menimbulkan kelelahan yang berarti dan masih memiliki kapasitas cadangan untuk melakukan aktivitas berikutnya. Dalam setiap aktivitas pekerjaan, maka setiap tenaga kerja dituntut untuk memiliki kesegaran jasmani yang baik sehingga tidak merasa cepat lelah dan performansi kerja tetap stabil untuk waktu yang cukup lama (Tarwaka, 2015)

(5) Indeks Massa Tubuh

Indeks massa tubuh adalah hasil pengukuran antara berat badan dan tinggi badan, dimana pengukuran ini merupakan suatu parameter untuk pemantauan status gizi orang dewasa yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Laporan FAO dan WHO tahun 1985 bahwa batasan berat badan normal orang dewasa ditentukan berdasarkan *Body Mass Index* (BMI). Di Indonesia istilah ini diterjemahkan menjadi Indeks Massa Tubuh (IMT). Indeks Massa Tubuh (IMT) atau *Body Mass Index* (BMI) merupakan alat atau cara yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa, khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan (DEPKES RI).

(6) Masa Kerja

Keluhan nyeri berkurang pada tenaga kerja setelah bekerja selama 1-5 tahun. Namun, akan meningkat pada tenaga kerja setelah bekerja pada masa lebih dari 5 tahun (Ramadhani,

2020). Semakin lama masa kerja seseorang, semakin lama terkena paparan ditempat kerja sehingga semakin tinggi resiko terjadinya penyakit akibat kerja. Seorang tenaga kerja bekerja lebih dari 5 tahun maka dapat dikategorikan sebagai tenaga kerja dengan masa kerja yang relative lama, sementara dikatakan tenaga kerja baru jika masa kerjanya dibawah atau sama dengan 5 tahun (Saputra, 2012 dalam (Ramadhani, 2020).

(7) Faktor Pekerjaan

Faktor risiko pekerjaan merupakan suatu karakteristik pekerjaan yang dapat menyebabkan cedera resiko pada sistem otot rangka. Faktor resiko ergonomi yaitu sifat lingkungan kerja atau pekerja yang dapat menimbulkan gejala terjadinya *MSDs*.

3) Beberapa faktor yang dapat mengakibatkan *MSDs* sebagai berikut:

a) Sikap kerja

Menurut Santoto (2004) dalam (Ramadhani, 2020) sikap kerja adalah proses kerja yang sesuai ditentukan oleh antonomi tubuh dan ukuran peralatan yang digunakan pada saat bekerja. Sikap kerja merupakan pengaturan sikap tubuh saat bekerja. Sikap kerja yang berbeda akan menghasilkan kekuatan yang berbeda pula. Pada saat bekerja sebaiknya sikap dilakukan secara alamiah sehingga dapat meminimalisasi timbulnya cedera *muskuloskeletal*.

b) Beban atau tenaga

Beban merupakan usaha yang dibutuhkan untuk melakukan pergerakan. Pekerjaan yang menuntut penggunaan tenaga besar akan memberikan beban pada otot, tendon, ligmen dan sendi. Objek merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya gangguan otot rangka, begitu pula

dengan bentuk dan ukurannya. Semakin berat objek yang ditangani, maka tenaga yang dibutuhkan juga meningkat.

c) Durasi (lamanya waktu kerja)

Durasi merupakan jumlah waktu/ lamanya tepajan suatu faktor risiko. Durasi dapat dilihat sebagai menit-menit dari jam kerja/hari pekerja terpapar risiko. Secara umum, semakin besar paparan durasi pada faktor risiko, semakin besar pula tingkat risikonya. Durasi dikategorikan sebagai durasi singkat < 1 jam/hari, durasi sedang 1-2 jam/hari, dan durasi lama >2 jam/hari. Pekerjaan yang menggunakan otot yang sama untuk durasi yang lama dapat meningkatkan potensi timbulnya *fatigue* dan menyebabkan *MSDS* bila waktu istirahat/pemulihan tidak cukup

d) Frekuensi (pekerjaan yang berulang)

Banyaknya aktifitas (mengangkat atau memindahkan) dalam satuan waktu (menit) yang dilakukan oleh pekerja dalam satu hari. Frekuensi terjadinya sikap janggal terkait dengan terjadinya *repetitive motion* dalam melakukan pekerjaan. Keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja terus-menerus tanpa melakukan relaksi (Bridger, 2003) dalam (Muslimin, 2016).

e) Alat perangkai/genggaman.

Genggaman diartikan sebagai tingkat kenyamanan tangan dalam memegang alat penunjang kerja, material kerja, atau sikapal jari dan lengan ketika melakukan pekerjaan. Seringnya terjadi tekanan langsung pada jaringan otot yang lunak dapat menyebabkan rasa nyeri otot yang menetap.

4.2 Hasil

Dalam melakukan penelitian ini, diperlukan indikator dan instrumen yang didasarkan dari *review literature* yang dilakukan berdasarkan buku-buku yang berhubungan dengan sikap kerja ergonomi. NBM digunakan untuk mengidentifikasi keluhan-keluhan subjektif yang dirasakan pekerja. Metode pengumpulan data dengan cara wawancara langsung kepada pekerja. Hasil wawancara dengan 10 orang pekerja menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* sebagai berikut :

4.2.1 Analisis Data *Nordic Body Map* (NBM)

Tabel 4.1 Hasil wawancara dengan pekerja melalui kuesioner NBM

No	Jenis Keluhan	Keseringan				Keparahan			
		TS	AS	S	SS	TS	AS	S	SS
0	Sakit / kaku pada leher atas	1	3	6		2	2	6	
1	Sakit pada leher bawah		3	5	2	2	1	7	
2	Sakit pada bahu kiri	1	6	3		4	4	2	
3	Sakit pada bahu kanan		7	3		2	5	3	
4	Sakit pada lengan atas kiri		4	5	1	1	2	7	
5	Sakit pada punggung		2	6	2		4	6	
6	Sakit pada lengan atas kanan		4	5	1		5	5	
7	Sakit pada pinggang		5	4	1	1	4	5	
8	Sakit pada pantat (buttock)	7	3			7	3		
9	Sakit pada pantat (bottom)	7	3			7	3		
10	Sakit pada siku kiri	6	4			4	4	2	
11	Sakit pada siku kanan	5	4	1		1	7	2	

12	Sakit pada lengan bawah kiri	2	6	2		3	5	2	
13	Sakit pada lengan bawah kanan	4	4	2		4	6	1	
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	3	4	3		2	5	3	
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	4	4	2		3	5	2	
16	Sakit pada tangan kiri	2	5	3		4	4	2	
17	Sakit pada tangan kanan	2	6	2		5	2	3	
18	Sakit pada paha kiri	8	2			10			
19	Sakit pada paha kanan	8	2			10			
20	Sakit pada lutut kiri	7	3			1	9		
21	Sakit pada lutut kanan	7	3			1	9		
22	Sakit pada betis kiri	5	5				10		
23	Sakit pada betis kanan	5	5				10		
24	Sakit pada peergelangan kaki kiri	10				10			
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	10				10			
26	Sakit pada kaki kiri	6	4			4	6		
27	Sakit pada kaki kanan	6	4			4	6		

Sumber : Data yang diolah

Dibawah ini adalah keluhan-keluhan subjektif terbanyak yang dirasakan pekerja sebagai berikut :

Analisis Postur Kerja Pekerja Perajang Singkong / 33

Tabel 4.2 Keluhan yang Sering di Rasakan Pekerja

Keseringan	Keparahan
Sakit/ kaku pada leher bawah	Sakit/ kaku pada leher bawah
Sakit pada lengan atas kiri	Sakit pada lengan atas kiri
Sakit pada punggung	Sakit pada punggung
Sakit pada lengan atas kanan	Sakit pada lengan atas kanan
Sakit pada pinggang	Sakit pada pinggang

Sumber : Data yang diolah

Berdasarkan hasil kuesioner NBM tersebut selanjutnya dihitung *severity index* untuk frekuensi dan dampak. Perhitungan *severity index* untuk menentukan tingkatan level dari masing-masing keluhan apakah tergolong rendah, sedang atau tinggi.

Berkut ini adalah contoh perhitungan untuk *severity index* untuk frekuensi (*probability*) sakit pada punggung :

$$SI = \frac{(0 \times 0) + (1 \times 0) + (2 \times 2) + (3 \times 6) + (4 \times 2)}{4 \times 10} \times 100\%$$

$$SI = \frac{30}{40} \times 100\%$$

$$SI = 75\%$$

Berkut ini adalah contoh perhitungan untuk *severity index* untuk dampak (*impact*) sakit pada punggung:

$$SI = \frac{(0 \times 0) + (1 \times 0) + (2 \times 4) + (3 \times 6) + (4 \times 0)}{4 \times 10} \times 100\%$$

$$SI = \frac{26}{40} \times 100\%$$

$$SI = 65\%$$

Tabel 4.3. Nilai *Severity Index* untuk frekuensi dan dampak

No	Jenis Keluhan	SI	Kategori Frekuensi	Nilai	SI	Kategori Dampak	Nilai
1	Sakit/ kaku pada leher bawah	73%	S (Sering)	4	63%	B (Besar)	4
2	Sakit pada lengan atas kiri	68%	S (Sering)	4	65%	B (Besar)	4
3	Sakit pada punggung	75%	S (Sering)	4	65%	B (Besar)	4
4	Sakit pada lengan atas kanan	68%	S (Sering)	4	63%	B (Besar)	4
5	Sakit pada pinggang	65%	S (Sering)	4	60%	C (Cukup)	3

Sumber : Data yang diolah

Selanjutnya menganalisis risiko dengan hasil perkalian nilai frekuensi (*probability*) dengan nilai dampak lalu diplotkan ke tabel matriks frekuensi (*probability*) dan dampak seperti pada Gambar 4.1. Hasil dari perhitungan probabilitas dan dampak dapat diketahui nilai dan kategori setiap keluhan. Kategori tinggi terdapat pada keluhan sakit pada leher bawah, lengan atas kiri, punggung, lengan atas kanan, dan kategori sedang terdapat pada keluhan sakit pinggang.

Probabilitas	Sangat Tinggi	5	10	15	20	25
	Tinggi	4	8	12	16	20
	Sedang	3	6	9	12	15
	Rendah	2	4	6	8	10
	Sangat Rendah	1	2	3	4	5
	Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi	
	Dampak					

Gambar 4.1 Matriks Resiko

4.2.2. Analisis Sikap Kerja dengan Metode RULA

4.2.2.1 Perhitungan sikap kerja awal menggunakan RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*)

Hasil pengukuran dan pengolahan terhadap pekerja perajang singkong dengan menggunakan *rapid upper limb assesment*, yaitu:



Gambar 4.2 Proses perajangan singkong

Penilaian untuk sikap kerja pada proses perajangan singkong ini dibagi menjadi 2 Grup yaitu Grup A meliputi lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan putaran pergelangan tangan sedangkan Grup B meliputi Leher, punggung dan kaki.

a) Penilaian skor group A

- 1) Postur tubuh bagian lengan atas (*upper arm*) Postur tubuh lengan atas membentuk sudut 47,8 derajat (ke depan dari tubuh) dan diberi skor 3.



Gambar 4.3 Posisi lengan atas

- 2) Postur tubuh bagian lengan bawah (*lower arm*) Postur tubuh bagian bawah membentuk sudut 97,2 derajat (ke depan dari tubuh) dan diberi skor 2 dan +1 karena ada tambahan gerakan ke samping. Skor $2+1=3$.



Gambar 4.4 Posisi lengan bawah

- 3) Postur tubuh bagian pergelangan tangan (*wrist*)
Postur tubuh bagian pergelangan tangan membentuk sudut >15 derajat, diberi skor 3.



Gambar 4.5 Posisi pergelangan tangan

- 4) Postur tubuh bagian putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) Postur tubuh bagian putaran pergelangan tangan berada dikekat ujung jangkauan diberi skor 2.

Setelah mendapatkan hasil nilai dari masing-masing maka setiap nilai dimasukkan ke dalam Tabel. Untuk nilai dari Grup A dimasukkan kedalam Tabel A seperti dibawah ini:

Tabel 4.4 Metode A RULA

Tabel A		Wrist Score							
Upper Arm	Lower Arm	1		2		3		4	
		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist	
		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	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6

Skor 5 yang didapat dari tabel A menunjukkan bahwa sikap kerja yang dilakukan pekerja perajang singkong tidak dapat diterima dan membahayakan pekerja.

Dengan penambahan skor nilai yaitu skor +1 untuk kondisi statis dan Skor beban yaitu +0. Berdasarkan hasil tersebut skor untuk tabel C diperoleh $5+1+0=6$

b) Penilaian skor group B

1) Postur tubuh bagian leher (*neck*)

Postur kerja leher membentuk sudut 29,2 derajat, diberi skor 3 dan +1 karena ada gerakan tambahan menoleh (*twist*), skor $3+1=4$.



Gambar 4.6 posisi leher

- 2) Postur tubuh bagian batang tubuh (*trunk*)
 Postur kerja bagian batang tubuh membentuk sudut 34,4 derajat, diberi skor 3 dan +1 karena ada gerakan tambahan kesamping (*twist*), skor 3+1=4



Gambar 4.7 posisi tubuh

- 3) Postur tubuh bagian kaki (*legs*)
 Postur kerja kaki seimbang saat pekerjaan berlangsung, maka skor yang diperoleh adalah 1.



Gambar 4.8 Posisi kaki

Setelah mendapatkan hasil nilai dari masing-masing maka setiap nilai dimasukkan ke dalam Tabel. Untuk nilai dari Grup B dimasukkan kedalam Tabel B seperti dibawah ini:

Tabel 4.5 Metode B RULA

<i>Trunk</i>	1		2		3		4		5		6	
	<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>	
<i>Neck</i>	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	9	9	9	9	9

Skor 7 yang didapat dari tabel B menunjukkan bahwa sikap kerja tidak dapat diterima dan dapat membahayakan bagi pekerja.

Dengan penambahan skor nilai yaitu skor +1 untuk kondisi statis dan Skor beban yaitu +0. Berdasarkan hasil tersebut skor untuk tabel C diperoleh $7+1+0=8$ Langkah akhir yaitu dengan memasukkan skor yang telah didapatkan dari tabel A dan tabel B, kemudian masing-masing hasil dimasukkan ke dalam tabel C di bawah ini :

Tabel 4.6 Metode C RULA

A/B	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
+8	5	5	6	7	7	7	7

Skor 7 menunjukkan bahwa sikap kerja pada saat proses perajangan singkong yang mana wilayah kerjanya statis. Berdasarkan skor tersebut postur kerja termasuk level resiko dalam kategori tinggi dan dibutuhkan tindakan sekarang juga. Sikap kerja untuk perajangan singkong dengan berdiri dan membungkuk, hal tersebut dapat menimbulkan keluhan MSDs dan penyakit akibat kerja pada tubuh dengan demikian sikap kerja tersebut memerlukan perbaikan.

Dengan demikian penulis mengusulkan redesain alat perajang singkong agar posisi postur pekerja perajang singkong tidak membungkuk. Sikap kerja berdiri membungkuk dengan aktifitas yang dilakukan sehari-hari akan cepat sekali mengalami keluhan pada bagian punggung. Rekomendasi usulan perbaikan alat perajang singkong bertujuan untuk mengurangi risiko keluhan MSDs dan penyakit akibat kerja. Berikut gambar redesain alat perajang singkong:



Gambar 4.9 Usulan perbaikan alat perajang singkong

Usulan perbaikan alat ini dilakukan untuk menurunkan keluhan subjektif para pekerja perajang singkong. Pada proses perajangan ini terdapat 2 lubang perajang dan 2 bagian penekan tersambung pada tuas untuk memberikan tekanan pada singkong saat perajangan dan dilengkapi wadah dalam menampung bahan baku singkong sebelum dirajang untuk mengurangi sikap pekerja membungkuk. Dalam usulan redesain perajang singkong ini, dimensi ditentukan dengan menggunakan acuan data antropometri orang Indonesia yang ditunjukkan pada gambar 4.10

Dimensi	Keterangan	5th	50th	95th	SD						
D1	Tinggi tubuh	117.54	152.58	187.63	21.3	D20	Tebal dada	9.73	19.22	28.71	5.77
D2	Tinggi mata	108.24	142.22	176.2	20.66	D21	Tebal perut	11.02	20.58	30.14	5.81
D3	Tinggi bahu	96.6	126.79	156.99	18.36	D22	Panjang lengan atas	21.85	32.04	42.23	6.2
D4	Tinggi siku	73.13	95.65	118.17	13.69	D23	Panjang lengan bawah	26.66	40.53	54.4	8.43
D5	Tinggi pinggul	55.33	87.3	119.27	19.43	D24	Panjang rentang tangan ke depan	48.36	66.18	84	10.83
D6	Tinggi tulang ruas	48.58	66.51	84.44	10.9	D25	Panjang bahu-genggaman tangan ke depan	43.75	56.72	69.7	7.89
D7	Tinggi ujung jari	40.56	60.39	80.21	12.05	D26	Panjang kepala	10.77	17.91	25.05	4.34
D8	Tinggi dalam posisi duduk	60.93	78.1	95.28	10.44	D27	Lebar kepala	12.47	16.05	19.64	2.18
D9	Tinggi mata dalam posisi duduk	51.11	67.89	84.68	10.2	D28	Panjang tangan	11.64	17.05	22.47	3.29
D10	Tinggi bahu dalam posisi duduk	37.75	54.89	72.03	10.42	D29	Lebar tangan	3.69	9.43	15.17	3.49
D11	Tinggi siku dalam posisi duduk	10.84	24.65	38.47	8.4	D30	Panjang kaki	14.59	22.73	30.87	4.95
D12	Tebal paha	3.75	14.7	25.65	6.66	D31	Lebar kaki	6.29	9.14	11.98	1.73
D13	Panjang lutut	37.72	49.9	62.08	7.41	D32	Panjang rentangan tangan ke samping	111.41	152.71	194	25.1
D14	Panjang popliteal	30.1	39.88	49.65	5.94	D33	Panjang rentangan siku	57.17	79.88	102.59	13.81
D15	Tinggi lutut	36.16	48.12	60.08	7.27	D34	Tinggi genggaman tangan ke atas dalam posisi berdiri	138.32	185.76	233.2	28.84
D16	Tinggi popliteal	31.03	40.07	49.1	5.49	D35	Tinggi genggaman ke atas dalam posisi duduk	80.24	113.42	146.61	20.17
D17	Lebar sisi bahu	26.35	38.75	51.16	7.54	D36	Panjang genggaman tangan ke depan	45.52	64.51	83.5	11.54
D18	Lebar bahu bagian atas	15.44	31.32	47.19	9.65						
D19	Lebar pinggul	21.65	32.32	43	6.49						

Gambar 4.10 Tabel Antropometri Indonesia
 Sumber: (Data Antopometri Indonesia, 2013)

Data antropometri yang digunakan adalah data mayoritas pekerja Indonesia dengan persentil 50 untuk selanjutnya menjadi acuan pada pembuatan desain yang akan dibuat agar perajang singkong dapat dipakai oleh rata-rata ukuran pekerja yang bekerja di UMKM maupun yang bukan. Data anthropometri yang diperlukan pada perancangan alat perajang baru, yaitu:

Tabel 4.7 Ukuran Usulan Desain Perajang Singkong

Keterangan	Dimensi	persentil	Rata-rata	Keterangan
Tinggi siku	Tinggi meja	50 th	95,65 cm	Tinggi meja produksi 71,5 cm dengan lebar meja 50 cm, jangkauan tangan kedepan 43,2 dan 62,2 cm kemudian tinggi kursi 46,5 cm dengan tinggi sandaran 29,8, tinggi penyangga kaki 12,5 cm
Panjang tangan kedepan	Lebar meja	50 th	66,18 cm	
Tinggi tubuh posisi duduk	Panjang meja	50 th	78,1 cm	
Tinggi siku posisi duduk	Tinggi kursi	50 th	24,65 cm	
Tinggi popliteal	Tinggi penyangga kaki	50 th	40,7	

4.2.2.2 Hasil Penilaian Sikap Kerja Setelah Usulan Perbaikan Alat

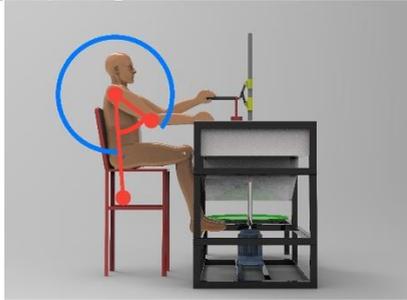
Penilaian untuk sikap kerja pada proses perajangan singkong setelah redesain alat ini dibagi menjadi 2 Grup yaitu Grup A meliputi lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan putaran pergelangan tangan sedangkan Grup B meliputi leher, punggung dan kaki.

Hasil pengukuran terhadap postur pekerja perajang singkong setelah perbaikan redesain menggunakan metode RULA.

a) Penilaian skor group A setelah redesain alat

1) Postur tubuh bagian lengan atas (*upper arm*)

Postur tubuh lengan atas membentuk sudut 49,8 derajat (ke depan dari tubuh) dan diberi skor 3.

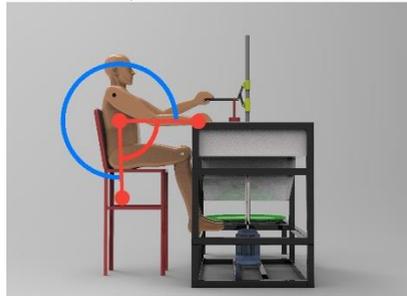


a: 49.8°
b: 310.2°

Gambar 4.11 Posisi lengan atas setelah redesain

2) Postur tubuh bagian lengan bawah (*lower arm*)

Postur tubuh bagian bawah membentuk sudut 87,2 derajat (ke depan dari tubuh) dan diberi skor 2



a: 87.5°
b: 272.5°

Gambar 4.12 Lengan bawah setelah redesain

3) Postur tubuh bagian pergelangan tangan (*Wrist*)

Postur tubuh bagian pergelangan tangan pada posisi netral, diberi skor 1.



Gambar 4.13 Posisi pergelangan tangan setelah redesain

4) Postur tubuh bagian putaran pergelangan tangan (wrist twist)

Postur tubuh bagian putaran pergelangan tangan berada diposisi tengah dari putaran diberi skor 1.

Setelah mendapatkan hasil nilai dari masing-masing maka setiap nilai dimasukkan ke dalam Tabel. Untuk nilai dari Grup A dimasukkan kedalam Tabel A seperti dibawah ini:

Tabel 4.8 Metode A RULA

Tabel A		Wrist Score							
Upper Arm	Lower Arm	1		2		3		4	
		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist	
		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	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5

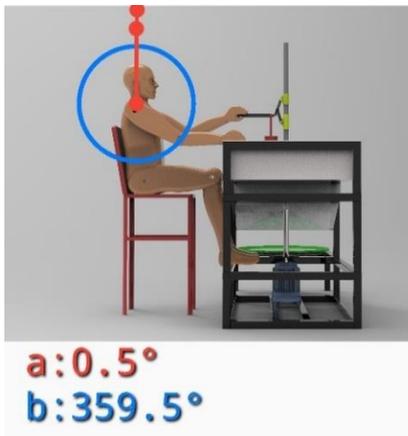
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6

Skor 3 yang didapat dari tabel A metode rula setelah redesain alat perajang menunjukkan bahwa sikap kerja yang dilakukan pekerja perajang singkong dapat diterima dan tidak membahayakan pekerja. Dengan penambahan skor nilai yaitu skor +1 untuk kondisi statis dan Skor beban yaitu +0. Berdasarkan hasil tersebut skor untuk tabel C diperoleh $3+1+0=4$

b) Penilaian skor group B setelah redesain alat

1) Postur tubuh bagian leher (*neck*)

Postur kerja leher membentuk sudut $0,5$ derajat, diberi skor 1 dan +1 karena ada gerakan tambahan menoleh (*twist*), skor $1+1=2$.



Gambar 4.14 Posisi leher (*neck*) setelah redesain

2) Postur tubuh bagian batang tubuh (*trunk*)

Postur kerja bagian batang tubuh membentuk sudut $16,9$ derajat, diberi skor 2.



- Gambar 4.15. Posisi batang tubuh setelah redesain
- 3) Postur tubuh bagian kaki (*legs*)
Postur kerja kaki seimbang saat pekerjaan berlangsung, maka skor yang diperoleh adalah 1.



Gambar 4.16 Posisi kaki setelah redesain
Setelah mendapatkan hasil nilai dari masing-masing maka setiap nilai dimasukkan ke dalam Tabel. Untuk nilai dari Grup B dimasukkan kedalam Tabel B seperti dibawah ini:

Tabel 4.9 Metode B RULA

<i>Trunk</i>	1		2		3		4		5		6	
	<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>	
<i>Neck</i>	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	9	9	9	9	9

Skor 2 yang didapat dari tabel B menunjukkan bahwa sikap kerja tidak dapat diterima dan dapat membahayakan bagi pekerja.

Dengan penambahan skor nilai yaitu skor +1 untuk kondisi statis dan Skor beban yaitu +0. Berdasarkan hasil tersebut skor untuk tabel C diperoleh $2+1+0=3$

Langkah akhir yaitu dengan memasukan skor yang telah didapatkan dari tabel A dan tabel B, kemudian masing-masing hasil dimasukan ke dalam tabel C di bawah ini :

Tabel 4.10 Metode C RULA

A/B	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
+8	5	5	6	7	7	7	7

Skor 3 setelah redesain alat perajang singkong menunjukkan bahwa sikap kerja pada saat proses perajangan singkong yang mana wilayah kerjanya statis. Berdasarkan skor tersebut postur kerja termasuk level resiko dalam kategori kecil dan sikap kerja tidak berbahaya. Sikap kerja untuk perajangan singkong dengan posisi duduk dan membungkuk dengan membentuk sudut 16 derajat, hal tersebut dapat menurunkan resiko keluhan MSDs dan penyakit akibat kerja pada tubuh. dengan demikian sikap kerja tersebut tidak memerlukan perbaikan.

5

Implementasi Analisa Rencana

5.1 Identifikasi Keluhan Operator

Hasil identifikasi keluhan menunjukkan bahwa keluhan yang dialami oleh pekerja perajang singkong pada bagian bagian punggung, pinggang, leher, leher bawah, dan bahu kiri. Keluhan yang paling sering dialami adalah bagian punggung dengan *frekuensi index* sebesar 75% serta *severity index* sebesar 65%. Hal tersebut dapat berarti pekerjaan yang dilakukan pekerja mempunyai resiko cidera *musculoskeletal disorders*. Hal ini sesuai dengan penelitian (Daryono et al., 2016) yang menyatakan semakin jauh posisi tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka semakin tinggi pula risiko terjadinya keluhan muskuloskeletal. Oleh karena itu, merekomendasikan redesain alat perajang yang dapat mengurangi beban pekerja dan juga diharapkan mampu menurunkan resiko *musculoskeletal* bagi pekerja

5.2 Perbaikan Sikap Kerja Untuk Menurunkan Keluhan Subjektif

Untuk mengetahui penurunan keluhan subjektif pada pekerja, dilakukan perbandingan penilaian sikap kerja sebelum dan sesudah redesain alat perajang. Berikut adalah hasil dari perhitungan dengan metode RULA:

5.2.1 Sebelum Usulan Perbaikan Alat

Dari hasil penilaian RULA, maka untuk menentukan tabel dibagi menjadi 3 bagian yaitu bagian tabel A yang terdiri lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan putaran pergelangan tangan dengan skor 5. Sedangkan bagian tabel B yaitu terdiri dari leher, punggung dan kaki dengan skor 7. Setelah mendapatkan nilai tabel A dan B kemudian didapatkan skor RULA pada tabel C yaitu 7 yang artinya sikap kerja pada alat perajang singkong sebelum redesain

tergolong pada level resiko yang tinggi dan segera diperlukan perbaikan.

5.2.2 Sesudah Usulan Perbaikan Alat

Dari perhitungan RULA sesudah redesain alat tabel A yang terdiri lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan putaran pergelangan tangan yaitu mendapat skor 3. Sedangkan bagian tabel B yaitu terdiri dari leher, punggung dan kaki dengan skor 2. Setelah mendapatkan nilai tabel A dan B kemudian didapatkan skor RULA pada tabel C yaitu 3 yang artinya level resiko yang diabaikan dan tidak diperlukan perbaikan.

Dari perbandingan penilaian sebelum dan sesudah redesain alat perajang, skor penilaian sikap kerja setelah redesain alat perajang yaitu turun, yang awalnya 7 menjadi 3. Dengan demikian Redesain alat perajang singkong mampu memperbaiki sikap kerja pada proses perajangan singkong.

6

Implikasi Strategi Perbaikan Postur Kerja

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di UMKM Keripik singkong wilayah Magelang, dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan perhitungan kuesioner *Nordic Body Map*, keluhan yang sering terjadi pada bagian leher bawah, punggung, dan pinggang karena pada stasiun kerja perajangan keluhan tersebut terjadi karena posisi kerja yang cenderung membungkuk. Sedangkan keluhan lengan atas kiri dan lengan atas kanan terjadi karena pekerja perajangan menekan singkong ke arah mata pisau dengan cara manual serta jangkauan mengambil bahan baku yang terlalu jauh.
2. Perhitungan skor penilaian sikap kerja dengan menggunakan metode RULA sebelum usulan redesain alat perajang singkong yaitu jumlah skor 7 dengan level kategori **tinggi/sangat berbahaya** dan setelah usulan redesain alat perajang singkong yaitu jumlah skor 3 dengan level kategori **kecil/tidak berbahaya**.
3. Dengan adanya usulan redesain alat perajang singkong ini dapat menurunkan resiko keluhan *MSDs* dan penyakit akibat kerja, bahkan menurunkan resiko kecelakaan kerja berupa tangan tersayat mata pisau karena redesain alat ini sudah dilengkapi dengan tuas untuk menekan singkong ke arah mata pisau.

Daftar Pustaka

- Aditya, M. R., Mufidah, I., Kusnayat, A., Telkom, U., Deployment, E. F., Upper, R., & Assessment, L. (2021). *PERANCANGAN ALAT POTONG ADONAN EMPING SINGKONG*. 8(5), 7213–7220.
- Afiq, M. (2021). Manajemen Risiko Pada Proyek Gedung Asrama Mahasiswa UIN Walisongo Tahun 2021. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 3(1), 70–80.
- Anniza, M., Tirtayasa, K., & Muliarta, I. M. (2017). PENAMBAHAN ALAS MESIN DAN PEMBERIAN PEREGANGAN DINAMIS DI BAGIAN PROSES PEMOTONGAN SINGKONG MENURUNKAN BEBAN KERJA, KELUHAN MUSKULOSKELETAL, DAN MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KERJA PADA INDUSTRI KERIPIK SINGKONG. *Jurnal Ergonomi Indonesia (The Indonesian Journal of Ergonomic)*, 3(1), 29–38.
- Ariska, D. K. (2018). *Pengaruh Latihan Peregangan Terhadap Penurunan Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Batik Di Sokaraja*. 7. <http://repository.ump.ac.id/8017/7/Dwi%2520Kuat%2520Ariska%25.pdf>
- Daryono, Sutjana, I. D. P., & Muliarta, I. M. (2016). REDESAIN RAKEL DAN PEMBERIN PEREGANGAN AKTIF MENURUNKAN BEBAN KERJA DAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL SERTA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KERJA PEKERJA SABLON PADA INDUSTRI SABLON SURYA BALI DI DENPASAR. *Jurnal Ergonomi Indonesia (The Indonesian Journal of Ergonomic)*, 2(2), 15–26.
- Data Antropometri Indonesia*. (2013). Perhimpunan Ergonomi Indonesia. <https://antropometriindonesia.org/index.php/detail/artikel/4>

/10/data_antropometri

- Dewi, N. F. (2020). Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Perawat Poli RS X. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, 2(2), 125–134. <https://doi.org/10.7454/jsht.v2i2.90>
- Dr. Ir. Yulianus Hutabarat, M. (2017). *Dasar Dasar Pengetahuan Ergonomi* (T. M. Publishing (Ed.); 1st ed.). Media Nusa Creative. <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- Fahmi, S. and yossi purnama S. (2018). Analisis Postur Kerja Pekerja Proses Pengelasan Batu Akik dengan Metode REBA. *Jurnal Optimalisasi*, 1(1), 32–42.
- Fauzi, D. B., Tanuwijaya, H., Hariani, S., Wulandari, E., Program,), Jurusan, S. /, & Informasi, S. (2016). Perencanaan Manajemen Risiko Pengadaan Proyek IT Menggunakan ISO 31000 Pada PT. Pelabuhan Indonesia III. *Jsika*, 5(7), 1–7.
- Hasbi, M., & Imran, A. I. (2019). *Perancangan Mesin Perajang Singkong*. 4(1), 1–7.
- Hertanto, S. T. (2017). *Perancangan Perbaikan Pada Kursi Kerja Berdasar Aspek Antropometri Di CV. Mitra Jaya*. 5–36.
- Marfuah, H. H. (2018). Perbaikan Sistem Kerja Yang Ergonomis Untuk Mengurangi Kelelahan Dan Keluhan Muskuloskeletal Dengan Pendekatan Ergonomi Partisipatori. *Dinamika Teknik*, 11(1), 1–8.
- McAtamney, L., & Nigel Corlett, E. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91–99. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(93\)90080-S](https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90080-S)
- Megawati, E., Saputra, W. S., Attaqwa, Y., & Fauzi, S. (2021). Abstrak: Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk mengedukasi pegurangan resiko terjadinya Musculoskeletal Disorders (MSDs) dini, pada penjahit keliling di Ngaliyan Semarang dengan cara observasi , pelatihan praktis ,. *Jurnal BUDIMAS*, 03(02), 450–456.
- Mufti, D., Suryani, E., & Sari, N. (2013). Kajian Postur Kerja pada Pengrajin Tenun Songket Pandai Sikek. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 12(1), 62–72.

- Muslimin, K. A. (2016). *TINJAUAN TEORI ERGONOMI*. 57. <http://e-journal.uajy.ac.id/10432/3/2MTA02034.pdf>
- Nurlina, N., B, A. D. M., & Wahyu, M. (2021). *Optimalisasi Desain Mesin Perajang Keripik Pisang Mempertimbangkan Nilai Ergonomi UMKM merupakan salah satu kekuatan pembangunan Indonesia , hal tersebut dan desain peralatan yang digunakan (Setiawan , 2017). Obyek amatan pada penelitian ini adalah UMKM*. 19(2), 140–148.
- Rachmawati, P. (2019). *Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong yang Memenuhi Aspek Ergonomis untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja*. 3(2), 66–72.
- Ramadhani, Z. A. (2020). *GAMBARAN SIKAP KERJA DAN KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS PADA PEKERJA PEMBUATAN GENTENG DI DUSUN KLACI MARGOLUWIH SEYEGAN SLEMAN [POLTEKKES KEMENKES YOGYAKARTA]*. <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/id/eprint/3329>
- Rozi, F., & Kn, H. (2021). Analisis Postur Kerja Operator Sewing Dengan Metode Rula Di Tara Toys Mart Working Posture Analysis Sewing Operator With Rula Method in Tara Toys Mart. *Jurnal Baut Dan Manufaktur*, 03(02), 41–47.
- Syatauw, C. (2017). Analisis Pengelolaan Risiko Kualitas Pada Tahap Pelaksanaan Konstruksi Gedung Tinggi (Studi Kasus : Apartemen Di Jakarta Dan Depok). *Jurnal Ilmiah Desain Dan Konstruksi*, 16(1), 10–20.
- Tarwaka. (2015). *Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Ergonomi (K3E) Dalam Perspektif Bisnis*. Harapan Press. http://pustaka.industri.ft.unand.ac.id//index.php?p=show_detail&id=859
- Tarwaka, Solikhul, H., & Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas* (1st ed.). UNIBA Press.
- Tiogana, V., & Hartono, N. (2020). Analisis Postur Kerja dengan Menggunakan REBA dan RULA di PT X. *Journal of Integrated System*, 3(1), 9–25. <https://doi.org/10.28932/jis.v3i1.2463>
- Titi Ismawati. (2018). *ANALISIS POSTUR KERJA DAN RE-DESAIN FASILITAS KERJA PADA PENGRAJIN BATU BATA DI KELURAHAN KALASE'RENA KECAMATAN BONTONOMPO*

KABUPATEN GOWA. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Triani, W. P. (2016). *WAHYU PRAYOJANA TRIANI* [UNIVERSITAS ANDALAS].

<http://scholar.unand.ac.id/id/eprint/12095>

Ummah, S. (2018). *APLIKASI PRINSIP ERGONOMI PADA PERANCANG-*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Widiastuti, U., & Dharmosamoedero, D. P. (2015). *PERAN ERGONOMI DALAM INDUSTRI TERHADAP KECELAKAAN KERJA BERDASARKAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs)*. 8, 199–210.

UNIMMA

PRESS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG

Gedung Rektorat Lt. 3 Kampus 2 Universitas Muhammadiyah
Magelang
Jl. Mayjend. Bambang Soegeng, Mertoyudan, Magelang 56172
Telp. (0293) 326945
E-Mail: unimmapress@ummgl.ac.id

ISBN 978-623-7261-73-5 (PDF)

