

BAB IV

HASIL PENELITIAN




4.1 PENGUMPULAN DATA

Data keluhan yang dirasakan oleh para pekerja pengolahan melinjo di UMKM Ceplas Ceplis Marsha ini diperoleh dengan cara wawancara dan mengisi kuesioner NBM agar dapat mengetahui bagian otot yang merasakan keluhan MSDs. Kuesioner NBM adalah langkah identifikasi awal untuk mengetahui titik kelemahan otot yang dirasakan oleh pekerja. Berikut ini adalah data yang telah dikumpulkan selama penelitian yaitu data dari kuesioner NBM serta pengumpulan data berupa stasiun kerja dan data perhitungan RWL sebagai berikut.



4.1.1 Pengumpulan Data Stasiun Kerja

UMKM Ceplas Ceplis Marsha diresmikan dan diberi izin Usaha Mikro dan Kecil (IUMK) pada tanggal 23 April 2008 yang mana sebelumnya usaha ini telah dikelola dengan orang tua pemilik sekarang. Tingkatan UMKM berdasarkan kriteria UMKM yang baru diatur di dalam Pasal 35 hingga Pasal 36 PP UMKM Berdasarkan pasal tersebut, UMKM dikelompokkan berdasarkan kriteria modal usaha atau hasil penjualan tahunan UMKM ini Berikut ini masuk dalam kategori usaha mikro dengan hasil penjualan tahunan sampai dengan paling banyak Rp.2.000.000.000 (dua miliar rupiah) dan memiliki modal usaha sampai dengan paling banyak Rp. 1.000.000.000 (Satu miliar rupiah tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa hasil penjualan tahunan UMKM Ceplas Ceplis Marsha yaitu kurang lebih Rp.500.000.000 (lima ratus juta rupiah). Berikut ini disajikan data stasiun kerja yang dimiliki oleh UMKM Ceplas Ceplis Marsha dapat dilihat pada Tabel 12 di bawah ini.


Tabel 12. Data Stasiun Kerja

NO	Nama Stasiun	Gambar Postur Tubuh
1	<p data-bbox="427 348 719 373">Stasiun Pengangkatan Beban</p> <p data-bbox="427 394 634 420">Deskripsi pekerjaan:</p> <p data-bbox="427 436 971 856">Pengangkatan untuk memindahkan bahan baku dari <i>supplier</i> dengan berat bahan baku sebesar 15 kg sejauh 8 m. Terlihat dari gambar di samping bahwa postur tubuh dan leher pekerja saat mengangkat beban berdiri sambil membungkuk dengan sudut $>90^0$ serta kedua tangan memegang tempat yang berisi bahan baku. Bentuk kaki yang sedikit menekuk sehingga penyebaran beban pada tubuh pekerja tidak merata dan posisi ini dapat membahayakan pekerja jika dilakukan dalam waktu yang lama dan frekuensi yang tinggi.</p>	
2	<p data-bbox="427 863 586 888">Stasiun Sangrai</p> <p data-bbox="427 909 634 934">Deskripsi pekerjaan:</p> <p data-bbox="427 951 971 1150">Proses sangrai bahan baku menggunakan kompor, kuai dan spatula. Postur tubuh pekerja dengan tangan kanan bergerak berulang untuk proses pengadukan saat sangrai, serta kaki lurus ke depan serta tubuh yang sedikit condong ke kanan.</p>	
3	<p data-bbox="427 1262 630 1287">Stasiun Pengupasan</p> <p data-bbox="427 1308 634 1333">Deskripsi pekerjaan:</p> <p data-bbox="427 1350 971 1768">Proses pengupasan bahan baku dengan cara ditekan hingga kulit terkelupas. Postur tubuh pekerja sedikit membungkuk baik bagian punggung maupun leher dan kepala, tangan kanan melakukan pengupasan dan tangan kiri meletakkan biji melinjo satu persatu untuk di kupas. Tangan kanan dan kiri serta kaki kiri menekuk, pembebanan tubuh hanya berfokus pada pinggang sehingga postur tubuh ini berpotensi menimbulkan sakit otot pada bagian pinggang dan punggung karena membungkuk.</p>	

Tabel 12. Data Stasiun Kerja (Lanjutan)

NO	Nama Stasiun	Gambar Postur Tubuh
4	<p>Stasiun Penumbukan</p> <p>Deskripsi pekerjaan: Proses penumbukan bahan baku agar melebar sesuai yang diinginkan. Postur tubuh pekerja tegak karena ada bantuan sadaran dinding tangan kanan dan kiri menekuk, tangan kanan terangkat saat melakukan penumbukan dan terjadi berulang kali sampai biji melinjo selesai di tumbuk, tangan kanan memosisikan biji melinjo untuk di tumbuk, serta kaki kanan berlipat ke dalam.</p>	
5	<p>Stasiun Penjemuran</p> <p>Deskripsi pekerjaan: Proses penjemuran bahan baku yang telah ditumbuk agar lebih kering dan mengeras. Postur tubuh pekerja pada bagian kepala, leher dan punggung membungkuk <math><90^0</math> karena tangan kiri mengangkat beban seberat 2.5 kg. dan tangan kanan menyebarkan melinjo yang akan dijemur. Serta kaki miring memosisikan tubuh karena tanah yang lebih rendah sehingga posisi ini memiliki potensi cedera yang tinggi. Selain itu penjemuran dilakukan di atas terpal yang beralaskan tanah, sehingga dapat mengurangi kualitas produk karena mudah terkontaminasi dengan hama dan kotoran.</p>	
6	<p>Stasiun Peracikan</p> <p>Deskripsi pekerjaan: Proses peracikan dilakukan agar memberikan rasa terhadap produk. Posisi tubuh pekerja jongkok sehingga beban tubuh tidak merata. Tubuh membungkuk dan miring ke kanan karena posisi alat tempat pengadukan yang tidak teratur, hal ini sudah dilakukan berpuluh tahun dan menimbulkan sakit otot pada bagian kaki, pinggang dan punggung.</p>	

Tabel 12. Data Stasiun Kerja (Lanjutan)

NO	Nama Stasiun	Gambar Postur Tubuh
7	<p>Stasiun Penggorengan</p> <p>Deskripsi pekerjaan: Proses penggorengan dilakukan untuk mematangkan produk sehingga bisa langsung dikonsumsi. Posisi tubuh pekerja duduk dengan bangku pendek sehingga kedua kaki bengkok, bagian batang tubuh dan leher sedikit membungkuk karena mengangkat beban melinjo yang selesai digoreng seberat kurang lebih 1.5 kg. dengan kedua tangan dibantu dengan bertumpu pada lutut bagian kanan.</p>	

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa pada UMKM Ceplas Ceplis Marsha yaitu terdapat 7 stasiun kerja yaitu stasiun pengangkatan beban, stasiun sangrai, stasiun pengupasan, stasiun penumbukan, stasiun penjemuran stasiun peracikan, dan stasiun penggorengan. Berikut ini pengelompokan pekerja berdasarkan umur dan jenis pekerjaan yang dilakukan ditunjukkan pada Tabel 13 di bawah ini.

Tabel 13. Pengelompokan Pekerja Pengolahan Melinjo

No	Pekerja / Umur	Stasiun Kerja
1	Pekerja 1 (48 tahun) Lama Kerja: 30 tahun	Stasiun pengangkatan beban Stasiun sangrai Stasiun pengupasan Stasiun penumbukan Stasiun penjemuran
2	Pekerja 2 (44 tahun) Lama Kerja: 30 tahun	Stasiun sangrai Stasiun pengupasan Stasiun penumbukan Stasiun peracikan Stasiun penggorengan
3	Pekerja 3 (48 tahun) Lama Kerja: 25 tahun	Stasiun sangrai Stasiun pengupasan Stasiun penumbukan

Tabel 13. Pengelompokan Pekerja Pengolahan Melinjo (Lanjutan)

No	Pekerja / Umur	Stasiun Kerja
4	Pekerja 4 (42 tahun)	Stasiun sangrai
	Lama Kerja: 15 tahun	Stasiun pengupasan
		Stasiun penumbukan
5	Pekerja 5 (46 tahun)	Stasiun sangrai
	Lama Kerja: 18 tahun	Stasiun pengupasan
		Stasiun penumbukan
6	Pekerja 6 (39 tahun)	Stasiun sangrai
	Lama Kerja: 10 tahun	Stasiun pengupasan
		Stasiun penumbukan

Menurut pengelompokan pekerja pengolahan melinjo di atas dapat diketahui persebaran stasiun kerja dan umur dari masing-masing pekerja dimana para pekerja yang berusia di atas 40 tahun terdapat 5 orang dan 1 orang berusia kurang dari 40 tahun. Pekerja 1 dan 2 memiliki pekerjaan yang paling banyak dan berat di antara semua pekerja karena mengerjakan 5 stasiun kerja dan memiliki usia lebih dari 40 tahun yang berarti memiliki potensi dampak yang lebih besar untuk terkena cedera.

4.1.2 Pengumpulan data NBM

Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) bertujuan untuk mengetahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa tidak nyaman (agak sakit) sampai sangat sakit (Tamala, 2020). Kuesioner NBM dikategorikan ke dalam 4 skala *likert*, yaitu 1 (tidak sakit), 2 (agak sakit), 3 (sakit), dan 4 (sangat sakit). Berikut ini adalah data hasil kuesioner NBM yang diisi oleh 6 orang pekerja menunjukkan keluhan yang dirasakan oleh para pekerja di UMKM Ceplas Ceplis Marsha ditunjukkan pada Tabel 14 di bawah ini.

Tabel 14. Data *Nordic Body Map* Pekerja UMKM Ceplas Ceplis Marsha

No	Lokasi Otot Skeletal	Skor Responden						Total Skor Otot
		1	2	3	4	5	6	
0	Sakit/kaku pada leher atas	3	2	3	2	4	3	17
1	Sakit pada leher bawah	2	1	2	1	3	2	11
2	Sakit pada bahu kiri	3	3	4	3	4	1	18
3	Sakit pada bahu kanan	3	4	3	4	3	1	18
4	Sakit pada lengan atas kiri	3	2	2	2	1	4	14
5	Sakit pada punggung	4	4	4	4	4	3	23

Tabel 14. Data Nordic Body Map Pekerja UMKM Ceplas Ceplis Marsha (Lanjutan)

NO	Lokasi Otot Skeletal	Skor Responden						Total Skor Otot	
		1	2	3	4	5	6		
6	Sakit pada lengan atas kanan	2	3	4	3	3	4	19	
7	Sakit pada pinggang	3	4	4	4	4	3	22	
8	Sakit pada bawah pinggang	4	4	2	4	2	2	18	
9	Sakit pada pantat	3	2	1	2	1	1	10	
10	Sakit pada siku kiri	3	2	1	2	2	2	12	
11	Sakit pada siku kanan	4	4	3	4	4	3	22	
12	Sakit lengan bawah kiri	2	2	4	2	2	3	15	
13	Sakit lengan bawah kanan	3	2	4	2	4	4	19	
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	2	1	2	1	3	4	13	
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	3	2	3	2	1	4	15	
16	Sakit pada tangan kiri	1	4	1	4	2	2	14	
17	Sakit pada tangan kanan	3	4	4	4	3	3	21	
18	Sakit pada paha kiri	1	1	1	1	1	3	8	
19	Sakit pada paha kanan	4	2	2	2	4	1	15	
20	Sakit pada lutut kiri	3	3	3	2	1	3	15	
21	Sakit pada lutut kanan	4	3	3	2	4	4	20	
22	Sakit pada betis kiri	1	2	2	2	1	1	9	
23	Sakit pada betis kanan	3	3	2	3	2	2	15	
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	1	2	2	2	1	3	11	
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	2	3	1	3	4	1	14	
26	Sakit pada kaki kiri	1	3	1	3	1	2	11	
27	Sakit pada kaki kanan	3	1	4	1	3	2	14	
Total Skor Individu		7	7	7	7	7	7		
X BAR		4	3	2	1	2	1	15,5	
		72							

Dari data di atas dapat diketahui bahwa total skor individu dengan nilai tertinggi terdapat pada pekerja ke 1 dengan nilai 74 dan skor individu terendah terdapat pada pekerja nomor 4 dan ke 6 dengan nilai 71. Nilai rata-rata keluhan otot dari semua pekerja yaitu senilai 72 poin menunjukkan bahwa kategori risiko cedera para pekerja pengolahan melinjo dalam tingkat tinggi dan memerlukan sebuah tindakan/usaha segera (Tawarka, 2015). Berikut ini Tabel 15 persentase dari masing-masing kategori keluhan otot dan tingkat rasa sakit.

Tabel 15. Persentase Nordic Body Map Pekerja UMKM Ceplas Ceplis Marsha

No	Keluhan Otot	Skor				Total	Persentase (%)			
		TS	AS	S	SS		TS	AS	S	SS
0	Sakit/kaku pada leher atas	0	2	3	1	6	0,00	33,33	50,00	16,67
1	Sakit pada leher bawah	2	3	1	0	6	33,33	50,00	16,67	0,00

Tabel 15. Persentase Nordic Body Map Pekerja UMKM Ceplas Ceplis Marsha (Lanjutan)

No	Keluhan Otot	Skor				Total	Presentase (%)			
		TS	AS	S	SS		TS	AS	S	SS
2	Sakit pada bahu kiri	1	0	3	2	6	16,67	0,00	50,00	33,33
3	Sakit pada bahu kanan	1	0	3	2	6	16,67	0,00	50,00	33,33
4	Sakit pada lengan atas kiri	1	3	1	1	6	16,67	50,00	16,67	16,67
5	Sakit pada punggung	0	0	1	5	6	0,00	0,00	16,67	83,33
6	Sakit pada lengan atas kanan	0	1	3	2	6	0,00	16,67	50,00	33,33
7	Sakit pada pinggang	0	0	2	4	6	0,00	0,00	33,33	66,67
8	Sakit pada bawah pinggang	0	3	0	3	6	0,00	50,00	0,00	50,00
9	Sakit pada pantat	3	2	1	0	6	50,00	33,33	16,67	0,00
10	Sakit pada siku kiri	1	4	1	0	6	16,67	66,67	16,67	0,00
11	Sakit pada siku kanan	0	0	2	4	6	0,00	0,00	33,33	66,67
12	Sakit lengan bawah kiri	0	4	1	1	6	0,00	66,67	16,67	16,67
13	Sakit lengan bawah kanan	0	2	1	3	6	0,00	33,33	16,67	50,00
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	2	2	1	1	6	33,33	33,33	16,67	16,67
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	1	2	2	1	6	16,67	33,33	33,33	16,67
16	Sakit pada tangan kiri	2	2	0	2	6	33,33	33,33	0,00	33,33
17	Sakit pada tangan kanan	0	0	3	3	6	0,00	0,00	50,00	50,00
18	Sakit pada paha kiri	5	0	1	0	6	83,33	0,00	16,67	0,00
19	Sakit pada paha kanan	1	3	0	2	6	16,67	50,00	0,00	33,33
20	Sakit pada lutut kiri	1	1	4	0	6	16,67	16,67	66,67	0,00
21	Sakit pada lutut kanan	0	1	2	3	6	0,00	16,67	33,33	50,00
22	Sakit pada betis kiri	3	3	0	0	6	50,00	50,00	0,00	0,00
23	Sakit pada betis kanan	0	3	3	0	6	0,00	50,00	50,00	0,00
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	2	3	1	0	6	33,33	50,00	16,67	0,00
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	2	1	2	1	6	33,33	16,67	33,33	16,67
26	Sakit pada kaki kiri	3	1	2	0	6	50,00	16,67	33,33	0,00
27	Sakit pada kaki kanan	2	1	2	1	6	33,33	16,67	33,33	16,67

Dari data di atas dapat diketahui bahwa untuk kategori sangat sakit memiliki persentase tertinggi pada keluhan otot punggung dengan persentase 83.33 % dan keluhan otot pinggang dan siku kanan dengan persentase 66.67 % serta dengan persentasi 50% sakit otot dirasakan pada otot bawah pinggang, lengan bawah kanan, tangan kanan dan otot lutut kanan. Kategori sakit persentase tertinggi terdapat pada keluhan otot lutut kiri dengan persentase 66.67 % dan persentase kedua sebesar 50 % terdapat pada keluhan otot kaku pada leher atas, bahu kiri, bahu kanan, lengan atas kanan, tangan kanan, betis kanan. Berdasarkan persentase keluhan pekerja di atas dapat dilihat bahwa terdapat pembiasan data dikarenakan

adanya perbedaan dalam pekerjaan dan usia. Dan berdasarkan data yang dikumpulkan dapat diketahui bahwa proses pengolahan melinjo cenderung tidak banyak berpindah tempat pada satu stasiun, dan data keluhan otot yang dirasakan oleh pekerja lebih banyak terdapat pada bagian atas tubuh yang apabila dibiarkan maka akan timbul dampak buruk kepada pekerja dalam waktu yang panjang dan dapat menurunkan produktivitas dalam proses pengolahan melinjo. Sehingga perlu dilakukannya penilaian dan analisis postur tubuh pekerja menggunakan metode RULA. 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

4.2 PENGOLAHAN DATA

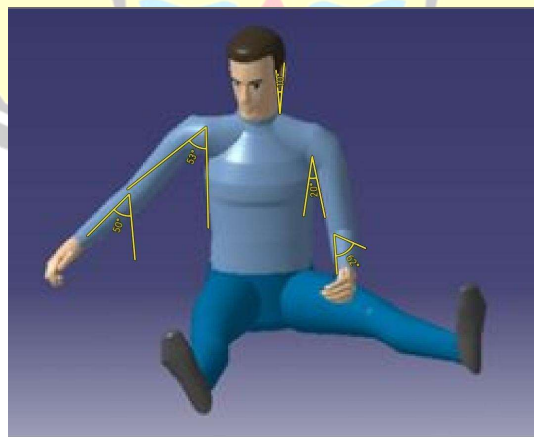
Berikut ini adalah pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian dapat dilihat di bawah ini.

4.2.1 Identifikasi Metode RULA

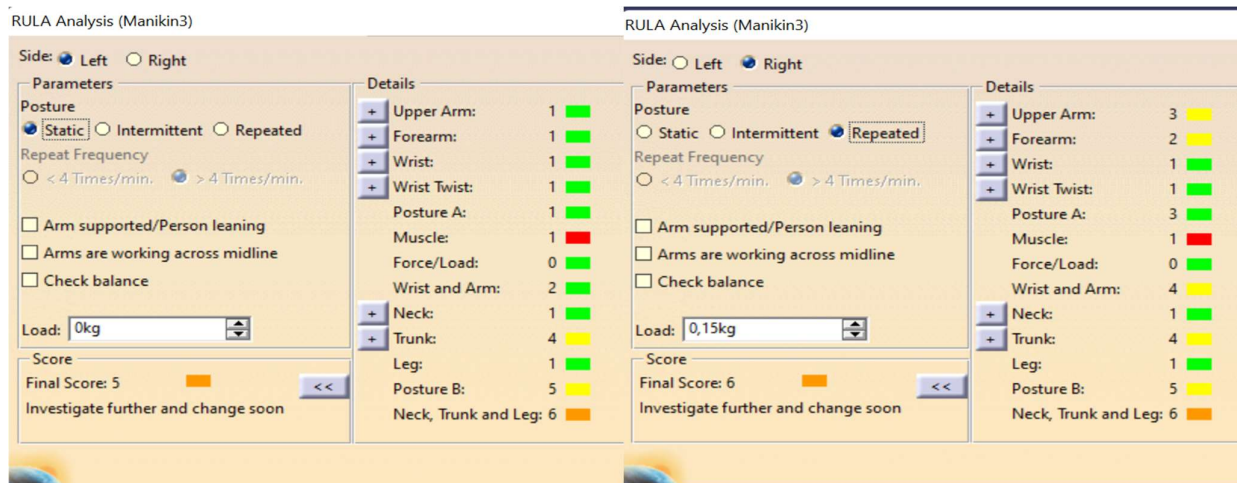
Analisis atau identifikasi postur kerja pekerja di UMKM menggunakan metode RULA dengan *software* CATIA dapat dilihat di bawah ini.

1. Stasiun Sangrai

Identifikasi skor tubuh pekerja di stasiun sangrai pada Gambar 9 dan 10 di bawah ini :



Gambar 9. Postur Tubuh Pekerja Pada Stasiun Sangrai



(a) (b)
Gambar 10. a) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kiri Di Stasiun Sangrai (b) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kanan Di Stasiun Sangrai

Berdasarkan pada gambar 9 dan 10 hasil Analisa postur tubuh pekerja sangrai menggunakan *software* CATIA di atas penilaian pada bagian tubuh kiri menggunakan *static* dikarenakan pada bagian kiri tidak melakukan pergerakan dan pada bagian kanan tubuh menggunakan *repeated* karena pekerjaan sangrai dilakukan oleh tangan kanan secara berulang atau gerakan dilakukan lebih dari 4 kali dalam 1 menit (Purba, N. 2018). Beban seberat 0.15 kg karena tangan kanan memegang saringan untuk mengaduk dan menyaring biji melinjo selama proses sangrai. Keterangan RULA dapat dilihat pada Tabel 16 di bawah ini.

Tabel 16. Keterangan RULA

Bagian	Kiri		Kanan	
	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai
<i>Upper Arm</i>	20° <i>extension</i> hingga 20° <i>flexion</i>	1	<i>extension</i> lebih dari 20° atau 20° -45° <i>flexion</i> (2) + 1 jika lengan atas diangkat	3
<i>Forearm</i>	60° - 100° <i>flexion</i>	1	2 untuk kurang dari 60° atau lebih dari 100° <i>flexion</i>	2
<i>Wrist</i>	berada pada posisi netral	1	berada pada posisi netral	1
<i>Wrist Twist</i>	Pergelangan tangan berada pada rentang menengah putaran	1	Pergelangan tangan berada pada rentang menengah putaran	1

Tabel 16. Keterangan RULA (Lanjutan)

<i>Muscle</i>	Postur tubuh tetap dalam jangka waktu yang lama (memegang dalam waktu lebih dari 1 menit) atau melakukan pengulangan gerakan kira-kira 4 kali dalam waktu 1 menit maka skor bertambah menjadi 1	1	Postur tubuh tetap dalam jangka waktu yang lama (memegang dalam waktu lebih dari 1 menit) atau melakukan pengulangan gerakan kira-kira 4 kali dalam waktu 1 menit maka skor bertambah menjadi 1	1
<i>Force/Load</i>	Bila beban kurang dari 2kg	0	Bila beban kurang dari 2kg	0
<i>Neck</i>	0 - 10° <i>flexion</i>	1	0 - 10° <i>flexion</i>	1
<i>Trunk</i>	60° atau lebih <i>flexion</i>	4	60° atau lebih <i>flexion</i>	4
<i>Leg</i>	kaki tertopang ketika duduk dengan bobot seimbang rata	1	kaki tertopang ketika duduk dengan bobot seimbang rata	1

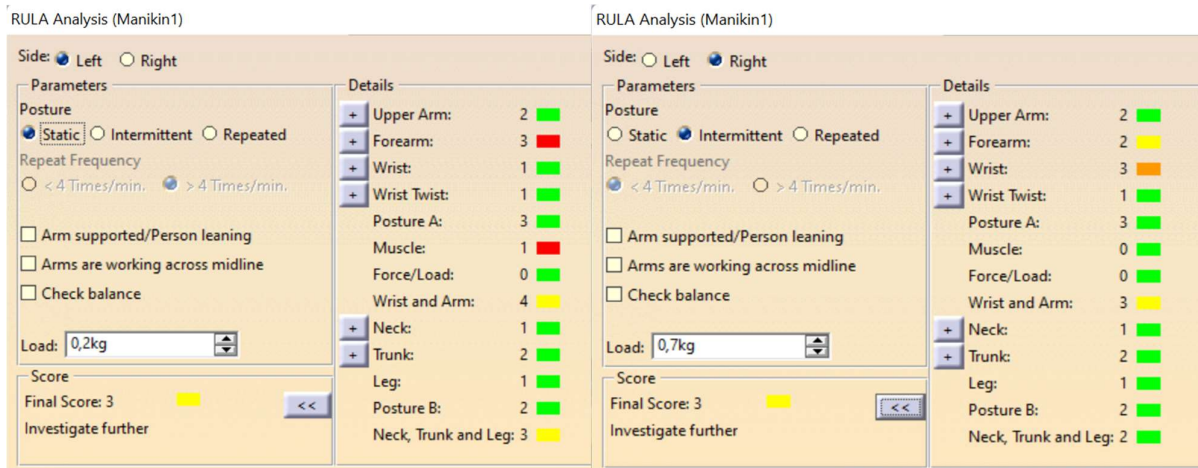
Nilai final postur tubuh pekerja di bagian kiri sebesar 5 dan pada bagian kanan tubuh pekerja memperoleh nilai akhir RULA sebesar 6. Risiko di atas masuk dalam kategori *high* yang berarti penyelidikan dan perubahan dibutuhkan segera.

2. Stasiun pengupasan

Berikut ini merupakan identifikasi skor tubuh pekerja di stasiun pengupasan ditunjukkan pada Gambar 11 dan Gambar 12 sebagai berikut :



Gambar 11. Postur Tubuh Pekerja Pada Stasiun Pengupasan



(a) (b)
Gambar 12. a) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kiri Di Stasiun Pengupasan (b) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kanan Di Stasiun Pengupasan

Penilaian postur tubuh pekerja menggunakan aplikasi CATIA di atas menggunakan kategori statis pada bagian kiri tubuh karena postur tubuh cenderung statis atau pergerakan hanya terjadi di bagian pergelangan tangan. Sedangkan postur tubuh kanan menggunakan kategori intermitten karena terjadi pengambilan biji melinjo yang selesai di sangrai dengan gerakan 1 kali dalam 3 menit sehingga masuk kategori berselang dimana gerakan berulang kurang dari 4 kali dalam 1 menit (Siswanto 2020). Nilai final postur tubuh pekerja di bagian kiri sebesar 3 dan pada bagian kanan tubuh pekerja memperoleh nilai akhir RULA sebesar 4. Nilai risiko tersebut masuk dalam kategori *medium* yang penyelidikan lebih jauh dibutuhkan dan mungkin saja perubahan diperlukan.

3. Stasiun penumbukan

Berikut ini merupakan identifikasi skor tubuh pekerja di stasiun penumbukan pada Gambar 13 dan Gambar 14 di bawah ini :



Gambar 13. Postur Tubuh Pekerja Pada Stasiun Penumbukan

RULA Analysis (Manikin3)		RULA Analysis (Manikin3)	
Side: <input checked="" type="radio"/> Left <input type="radio"/> Right		Side: <input type="radio"/> Left <input checked="" type="radio"/> Right	
Parameters Posture <input type="radio"/> Static <input type="radio"/> Intermittent <input checked="" type="radio"/> Repeated Repeat Frequency <input type="radio"/> < 4 Times/min. <input checked="" type="radio"/> > 4 Times/min. <input type="checkbox"/> Arm supported/Person leaning <input type="checkbox"/> Arms are working across midline <input type="checkbox"/> Check balance Load: 0,2kg	Details + Upper Arm: 3 + Forearm: 1 + Wrist: 1 + Wrist Twist: 1 Posture A: 3 Muscle: 1 Force/Load: 0 Wrist and Arm: 4 + Neck: 2 + Trunk: 3 Leg: 1 Posture B: 4 Neck, Trunk and Leg: 5	Parameters Posture <input type="radio"/> Static <input type="radio"/> Intermittent <input checked="" type="radio"/> Repeated Repeat Frequency <input type="radio"/> < 4 Times/min. <input checked="" type="radio"/> > 4 Times/min. <input type="checkbox"/> Arm supported/Person leaning <input type="checkbox"/> Arms are working across midline <input type="checkbox"/> Check balance Load: 1,5kg	Details + Upper Arm: 3 + Forearm: 2 + Wrist: 1 + Wrist Twist: 1 Posture A: 3 Muscle: 1 Force/Load: 0 Wrist and Arm: 4 + Neck: 2 + Trunk: 3 Leg: 1 Posture B: 4 Neck, Trunk and Leg: 5
Score Final Score: 5 Investigate further and change soon		Score Final Score: 5 Investigate further and change soon	

(a)

(b)

Gambar 14. a) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kiri Di Stasiun Penumbukan (b) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kanan Di Stasiun Penumbukan

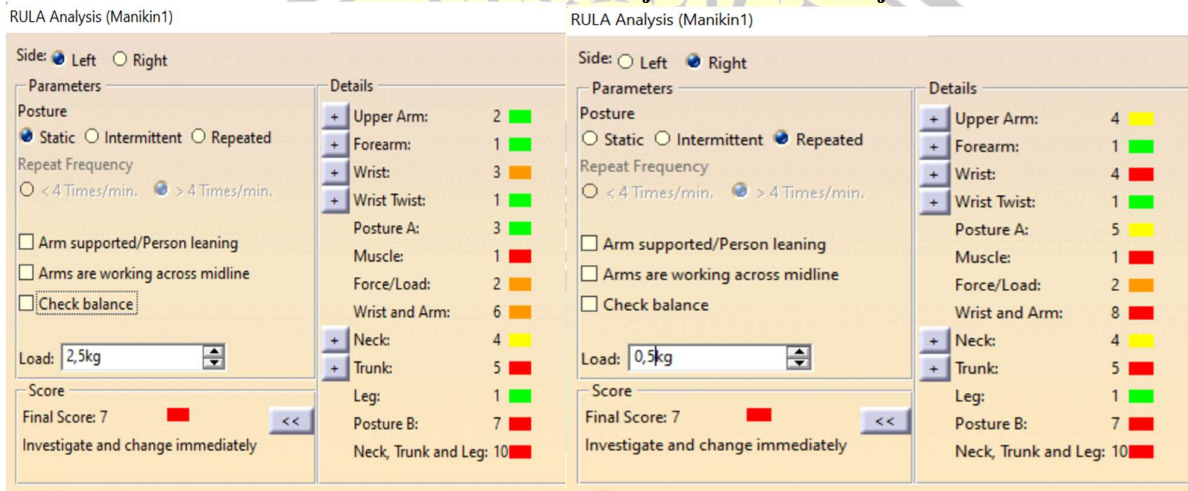
Dari gambar 13 dan 14 di atas penilaian menggunakan kategori *repeated* karena pergerakan dilakukan secara berulang lebih dari 4 kali dalam 1 menit. Beban pada tangan kanan yaitu batu tumbukan seberat 1.5 kg dan beban tangan kiri berupa biji melinjo yang akan ditumbuk seberat 0.2. Nilai final postur tubuh pekerja di bagian kiri sebesar 5 dan pada bagian kanan tubuh pekerja memperoleh nilai akhir RULA sebesar 5. Nilai risiko tersebut masuk dalam kategori *high* yang berarti penyelidikan dan perubahan dibutuhkan segera.

4. Stasiun penjemuran

Berikut ini merupakan identifikasi skor tubuh pekerja di stasiun penjemuran sebagai berikut :



Gambar 15. Postur Tubuh Pekerja Pada Stasiun Penjemuran



(a)

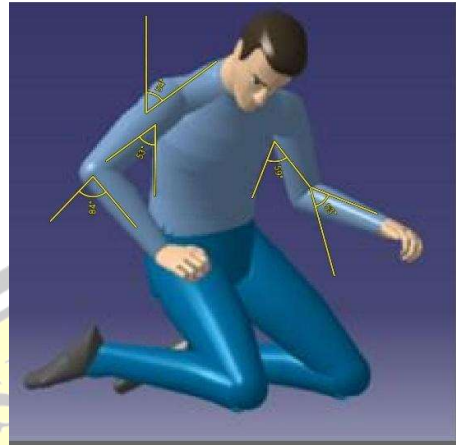
(b)

Gambar 16. a) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kiri Di Stasiun Penjemuran (b) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kanan Di Stasiun Penjemuran

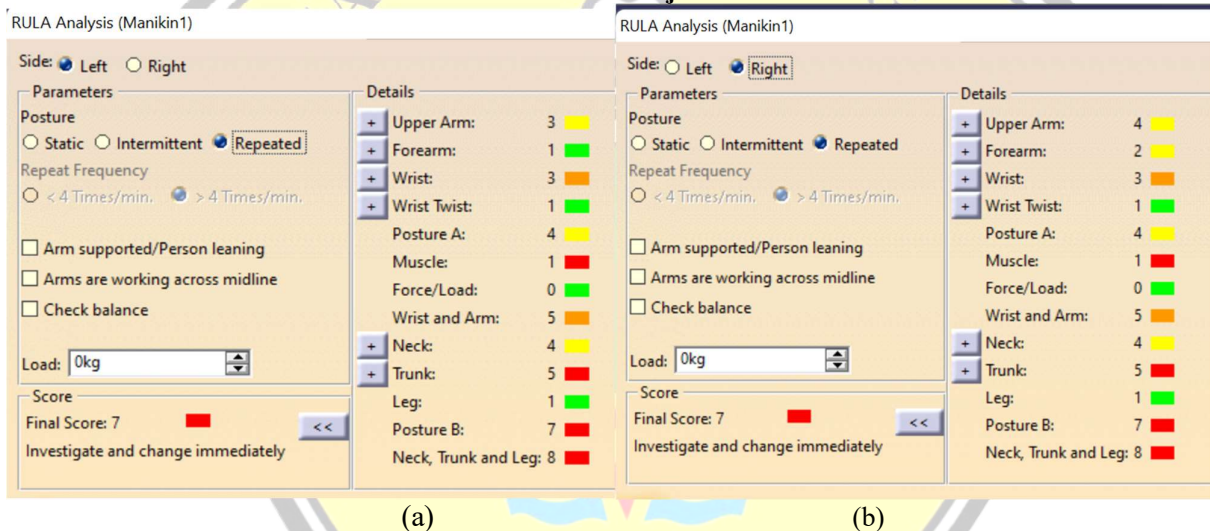
Pada stasiun penjemuran kategori penilaian yang digunakan untuk bagian kanan yaitu *repeated* karena gerakan penjemuran atau penyebaran melinjo dilakukan berulang sebanyak lebih dari 4 kali dalam 1 menit, dan untuk bagian kiri menggunakan kategori statis karena tangan kiri memegang baskom yang berisi melinjo yang akan dijemur. Nilai final postur tubuh pekerja di bagian kiri sebesar 7 dan pada bagian kanan tubuh pekerja memperoleh nilai akhir RULA sebesar 7. Nilai risiko tersebut masuk dalam kategori *very high* yang berarti penyelidikan dan perbaikan dibutuhkan sesegera mungkin (mendesak).

5. Stasiun peracikan

Berikut ini merupakan identifikasi skor tubuh pekerja di stasiun peracikan sebagai berikut :



Gambar 17. Postur Tubuh Pekerja Pada Stasiun Peracikan

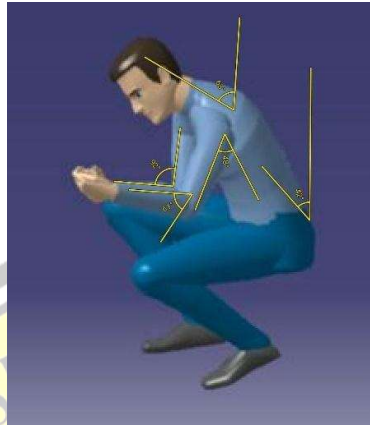


Gambar 18. a) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kiri Di Stasiun Peracikan (b) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kanan Di Stasiun Peracikan

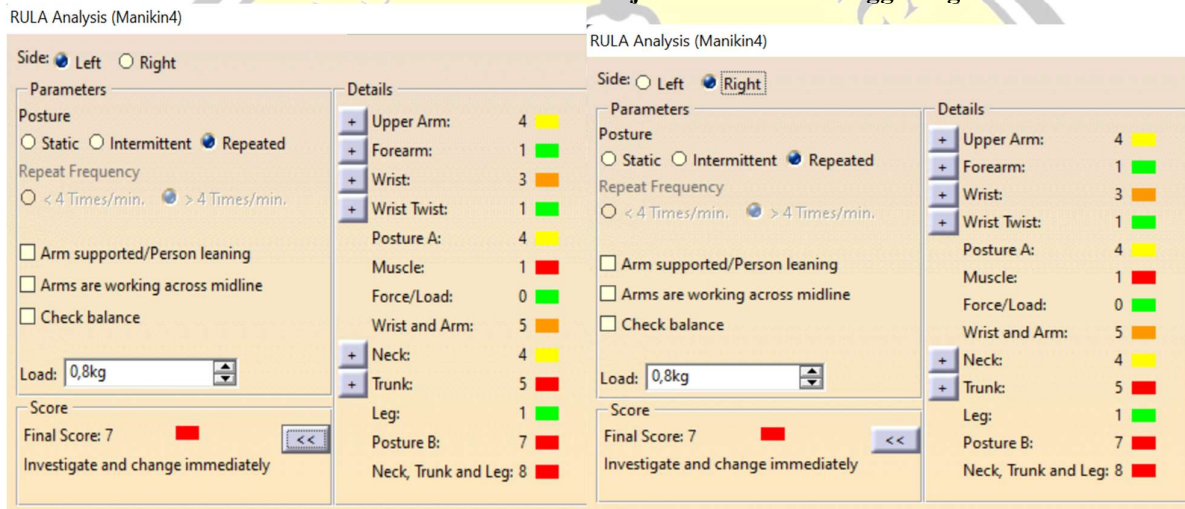
Stasiun peracikan di atas dilakukan dengan pengulangan gerakan pada kedua tangan sebanyak lebih dari 4 kali dalam 1 menit sehingga digunakan kategori penilaian postur kerja berulang (Purba, N. 2018). Nilai final postur tubuh pekerja di bagian kiri sebesar 7 dan pada bagian kanan tubuh pekerja memperoleh nilai akhir RULA sebesar 7. Nilai risiko tersebut masuk dalam kategori *very high* yang berarti Penyelidikan dan perbaikan dibutuhkan sesegera mungkin (mendesak)).

6. Stasiun penggorengan

Berikut ini merupakan identifikasi skor tubuh pekerja di stasiun penggorengan sebagai berikut :



Gambar 19. Postur Tubuh Pekerja Pada Stasiun Penggorengan



**Gambar 20. a) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kiri Di Stasiun Penggorengan
b) Hasil Analisis Postur Tubuh Bagian Kanan Di Stasiun Penggorengan**

Di Stasiun penggorengan kategori penilaian pada aplikasi CATIA yang digunakan yaitu *repeated* karena pengulangan gerakan dalam proses penggorengan yang dilakukan berulang lebih dari 4 kali dalam 1 menit dan dilakukan selama 30 menit. Beban yang digoreng sebesar 0.8 kg sekali penggorengan. Nilai final postur tubuh pekerja di bagian kiri sebesar 7 dan pada bagian kanan tubuh pekerja memperoleh nilai akhir RULA sebesar 7.

Nilai risiko tersebut masuk dalam kategori *very high* yang berarti penyelidikan dan perbaikan dibutuhkan sesegera mungkin (mendesak).

4.2.2 Identifikasi Nilai RWL dan LI pada Pengangkatan Beban dengan Metode NIOSH *Lifting Equation*

1. Stasiun Pengangkatan Beban Posisi Awal

Berikut adalah identifikasi nilai RWL dan LI pada posisi pengangkatan beban dengan metode NIOSH *Lifting Equation*;

$$\text{Massa} = 15 \text{ Kg}$$

$$D = 80 \text{ cm}$$

$$V = 0 \text{ cm}$$

$$H = 45 \text{ cm}$$

$$A^{\circ} = 0$$

$$LC = 23 \text{ kg}$$

Contoh perhitungan

$$\begin{aligned} \text{a. HM} &= 25/H \\ &= 25/45 \\ &= 0.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. VM} &= 1-0.00326[V-69] \\ &= 1-0.00326[0-69] \\ &= 0,77 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. DM} &= 0.82 + (4.5/80) \\ &= 0.82 + (4.5/80) \\ &= 0.87 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{a. AM} &= 1-(0.0032xA) \\ &= 1-(0.0032x0) \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\text{d. FM} = 1$$

$$\text{e. CM} = 0.95$$

$$\begin{aligned} \text{f. RWL} &= LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \\ &= 23 \times 0.5 \times 0,77 \times 0.87 \times 1 \times 1 \times 0.95 \\ &= 7.31 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$g. \quad LI = \frac{(LOAD \ WEIGHT)}{(RWL)} = \frac{15}{7.31} = 2.05$$

Jadi nilai RWL untuk posisi awal yaitu 7.31 sedangkan nilai LI yaitu 2.05. Nilai LI ini menunjukkan kategori risiko sedang yang berarti ada beberapa parameter angkat yang meningkatkan risiko cedera, sehingga perlu dilakukan pengecekan dan *re-desain* segera pada parameter yang menyebabkan nilai RWL tinggi. Upayakan perbaikan sehingga nilai RWL <1 .

2. Stasiun Pengangkatan Beban Posisi Akhir

Berikut adalah identifikasi nilai RWL dan LI pada posisi pengangkatan beban dengan metode NIOSH *Lifting Equation*

$$\text{Massa} = 15 \text{ Kg,}$$

$$D = 80 \text{ cm}$$

$$V = 80 \text{ cm}$$

$$H = 53 \text{ cm}$$

$$A^{\circ} = 45$$

$$LC = 23 \text{ kg}$$

Contoh perhitungan

$$\begin{aligned} b. \quad HM &= 25/H \\ &= 25/53 \\ &= 0.47 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c. \quad VM &= 1-0.00326[V-69] \\ &= 1-0.00326[80-69] \\ &= 0.96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d. \quad DM &= 0.82 + (4.5/D) \\ &= 0.82 + (4.5/80) \\ &= 0.87 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a. \quad AM &= 1-(0.0032xA) \\ &= 1-(0.0032x45) \\ &= 0.85 \end{aligned}$$

$$e. \quad FM = 1$$

$$f. \quad CM = 1$$

$$\begin{aligned}
 \text{g. RWL} &= LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \\
 &= 23 \times 0.47 \times 0.96 \times 0.87 \times 0.85 \times 1 \times 1 \\
 &= 7.67 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

$$\text{h. LI} = \frac{(\text{LOAD WEIGHT})}{(\text{RWL})} = \frac{15}{7.67} = 1.96$$

Jadi nilai RWL untuk posisi akhir yaitu 7.67 sedangkan nilai LI yaitu 1,96. Nilai LI ini menunjukkan kategori risiko sedang yang berarti Ada beberapa parameter angkat, sehingga perlu dilakukan pengecekan dan *re*-desain segera pada parameter yang menyebabkan nilai RWL tinggi. Upayakan perbaikan sehingga nilai RWL <1

4.3 Perancangan Fasilitas Kerja Berupa Alat Bantu Kerja

Dari Pengumpulan dan pengolahan pada bab sebelumnya diketahui bahwa postur tubuh pekerja memiliki risiko tinggi sehingga diperlukan adanya perancangan fasilitas kerja berupa meja kerja dan troli yang dapat memperbaiki postur tubuh pekerja serta membuat pekerjaan lebih efisien dalam penggunaan tenaga dan waktu.

4.3.1 Usulan Perbaikan Fasilitas untuk mengurangi keluhan berdasarkan NBM.

Dari hasil kuesioner NBM dapat diketahui bahwa bagian tubuh yang memiliki keluhan sangat sakit yaitu pada bagian punggung 83%, bawah pinggang, lengan bawah kanan, siku kanan, pinggang, tangan kanan, dan bagian lutut sebesar sama 50%. Penyebab sakit yang dirasakan operator tidak terdeteksi dengan metode RULA, tetapi dengan pendekatan antropometri maka dapat diketahui penyebab keluhan sakit yang dirasakan operator. Operator posturnya tetap tegak untuk waktu lama selama bekerja 6 jam sehari tanpa adanya penyangga/sandaran yang membantu postur menjadi tegak. Sandaran atau penyangga yang dibutuhkan adalah :

1. Untuk siku kanan, dan tangan kanan dan lengan bawah kanan sakit terjadi karena sudut yang dibentuk serta beban yang berlebihan usulannya memberikan alat bantu yang dapat membantu postur tubuh lebih tegak dan

seimbang sehingga beban dapat lebih merata dan tidak bertumpu pada bagian tangan.

2. Untuk bagian batang tubuh (*Trunk*) pinggang, bawah pinggang dan punggung rasa sakit dirasakan karena postur tubuh pekerja cenderung membungkuk sehingga bagian punggung dan pinggang menahan tubuh untuk tidak jatuh alat yang membantu postur pinggang sampai punggung atas menjadi lebih tegak.
3. Untuk lutut keluhan sakit dirasakan karena terdapat postur tubuh jongkok dan bungkuk seperti ketika meracik dan menjemur sehingga bagian lutut terlipat dan beban tubuh bertumpu pada bagian kaki.

4.3.2 Usulan Perbaikan Fasilitas Kerja atas Dasar Perhitungan RULA

Berikut ini perancangan usulan perbaikan fasilitas kerja metode RULA untuk memperbaiki postur tubuh pekerja di UMKM Melinjo berupa meja kerja, rak penjemuran dan troli yaitu sebagai berikut:

1. Stasiun Penjemuran

Proses penjemuran dilakukan selama 50 menit dalam 1 kali penjemuran. Berdasarkan RULA, identifikasi postur janggal dan potensi MSDs terdapat pada pekerja bagian penjemuran yaitu sebagai berikut:

1. Lengan
2. Batang tubuh
3. Pergelangan tangan
4. Kaki

Berikut ini pengukuran dimensi perancangan alat bantu kerja berupa rak penjemuran untuk memperbaiki postur kerja para pekerja di stasiun penjemuran pada UMKM Melinjo serta untuk mengefisienkan pekerjaan, data antropometri yang digunakan sebagai acuan dalam perancangan fasilitas kerja dapat dilihat pada Tabel 17 di bawah ini:

Tabel 17. Data Antropometri Alat Bantu Kerja Meja

No	Keterangan antropometri	Kebutuhan	Dimensi
1	Tinggi Tubuh	Untuk menentukan tinggi rak	153
2	Panjang rentangan tangan ke samping	Untuk menentukan panjang rak	194
3	Panjang rentang tangan ke depan	Untuk menentukan lebar rak	84

Dari data di atas dapat diketahui dimensi yang digunakan dalam pembuatan alat bantu kerja berupa meja dengan data antropometri Indonesia yaitu tinggi siku digunakan untuk menentukan tinggi meja dengan dimensi 95,65 cm, untuk panjang rentangan tangan yang digunakan yaitu rentangan tangan siku untuk menentukan panjang meja dengan dimensi 194 cm dan yang terakhir menggunakan dimensi panjang rentang tangan ke depan untuk menentukan lebar meja dengan dimensi 84 cm.

Berikut merupakan persentil yang digunakan dalam merancang alat bantu kerja meja yaitu :

Tabel 18. Persentil Alat Bantu Kerja Meja

No.	Keterangan	Dimensi (cm)	Persentil	Dimensi yang Digunakan (cm)
1	Tinggi tubuh	153	50%	153
2	Panjang rentangan tangan ke samping	194	95%	235
3	Panjang rentang tangan ke depan	84	95%	102

Contoh Perhitungan :

Dimensi yang digunakan:

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang Meja} &= (\bar{x} + 1,64 SD) \\
 &= (194 + 1,64 (25,1)) \\
 &= (194 + 41,16) \\
 &= 235 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Lebar Meja} &= (\bar{x} + 1,64 SD) \\
 &= (84 + 1,64 (10,84)) \\
 &= (84 + 17,77) \\
 &= 102 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

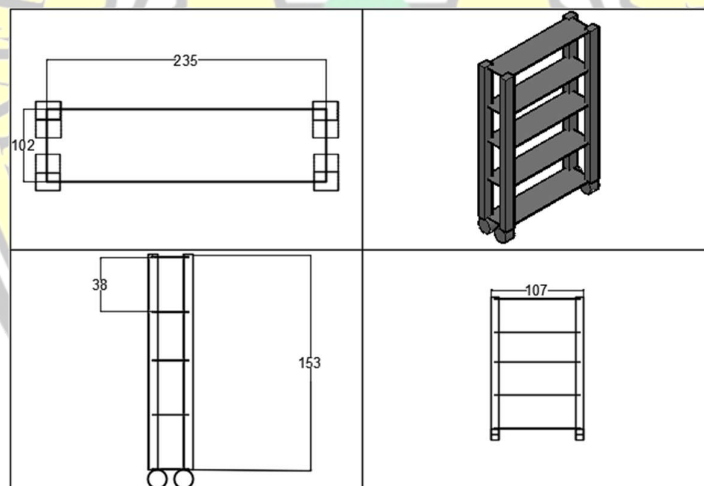
Dari hasil perhitungan di atas dapat diketahui bahwa tinggi tubuh dengan menggunakan persentil 50 % dan standar deviasi diperoleh hasil dimensi yang digunakan untuk tinggi rak sebesar 153 cm. Untuk panjang rentang siku dihitung menggunakan persentil 95 % diperoleh dimensi yang digunakan untuk panjang rak sebesar 235 cm. dan untuk dimensi terakhir menggunakan persentil 95% diperoleh dimensi yang digunakan untuk lebar rak sebesar 102 cm. Persentil 95% digunakan dengan pertimbangan bahwa pekerjaan membutuhkan ruang kerja yang luas agar memperbanyak kapasitas penjemuran dan dapat mengoptimalkan lahan. Persentil

adalah istilah yang digunakan dalam statistik untuk menyatakan bagaimana skor dibandingkan dengan skor lain dalam kumpulan data yang sama, meskipun secara teknis tidak ada definisi standar tentang persentil, persentil biasanya dikomunikasikan sebagai persentase nilai yang berada di bawah nilai tertentu dalam kumpulan skor data. Sebagian besar data Antropometri dinyatakan dalam bentuk persentil. Persentil merupakan suatu nilai yang menyatakan bahwa persentase tertentu dari sekelompok orang yang dimensinya sama dengan atau lebih rendah dari nilai tersebut. Misalnya 95% dari populasi adalah sama atau lebih rendah dari 95 persentil, dan 5% dari populasi berada sama dengan atau lebih rendah dari 5 persentil (Tawarka, 2015)

Tabel 19. rekapitulasi hasil perhitungan dimensi

No	Keterangan	Ukuran (cm)
1	Tinggi rak	153
2	Panjang rak	235
3	Lebar rak	102

Gambar rancangan desain alat bantu meja kerja dapat dilihat pada gambar 21 di bawah ini.



Gambar 21. Prototype Rancangan Alat Bantu Kerja Untuk Stasiun Penjemuran

Dari gambar di atas dapat dilihat rancangan fasilitas kerja berupa rak yang dapat digunakan untuk pekerjaan di stasiun penjemuran, rak ini dirancang berdasarkan dimensi sesuai antropometri Indonesia dengan dimensi panjang rak sebesar 235 cm, lebar rak sebesar 102 cm dan tinggi rak sebesar 153 cm. Sebelumnya hanya menggunakan setengah dari luas keseluruhan dengan

menyesuaikan besar terpal yang digunakan yaitu 3 m x 1 m dan hanya dapat menampung 7.5 kg melinjo untuk 1 kali *batch* dijemur dan membutuhkan 2 kali penjemuran untuk menyelesaikan seluruh penjemuran. Alat bantu rak di atas dibuat dengan 5 laci/bagian dengan ukuran luas masing-masing bagian sebesar 2.40 m sehingga dapat meningkatkan kapasitas penjemuran, rak juga dapat digunakan dalam kondisi waktu yang berbeda, rancangan rak juga dilengkapi dengan roda yang dapat di kunci sehingga mempermudah perpindahan rak untuk di simpan atau ganti tempat. Rak di atas dirancang dengan optimal serta memudahkan dalam penyimpanan rak. Memudahkan dalam proses penjemuran dikarenakan pekerja dapat menyebarkan melinjo dengan posisi yang tidak membungkuk dan dapat menampung >15 kg dalam 1 kali *batch* penjemuran. Pekerja dapat menggunakan rak untuk menjemur melinjo dengan cara permukaan dialas dengan terpal/plastik agar memudahkan dalam proses pengumpulan melinjo ketika sudah kering, lalu menyebarkan melinjo-melinjo yang telah di tumbuk, di permukaan meja dengan menyeluruh dan tidak bertumpuk-tumpuk agar melinjo kering dengan cepat dan merata. Rak di atas juga tetap bisa di manfaatkan untuk penjemuran meskipun cuaca tidak mendukung dikarenakan meja dibuat dengan tidak banyak hambatan disetiap bagiannya sehingga sirkulasi udara lancar dan mempermudah penjemuran karena syarat penjemuran yaitu mengurangi kadar air dari bahan baku, dan memperbaiki kualitas serta nilai produk dikarenakan produk yang dijemur tidak lagi berada dekat dengan tanah dan dapat dengan mudah terkontaminasi dengan debu dan kotoran.

Hal ini diterangkan dalam program prasyarat tata letak bangunan dan Prinsip *Good Manufacturing Practices* (GMP) atau perka BPOM No 11 Tahun 2014 tentang Cara Produksi Makanan yang Baik (CPMB) yaitu mendesain fasilitas dan peralatan sesuai dengan karakteristik produk, memelihara fasilitas serta peralatan sangat dianjurkan menggunakan alat yang terbuat dari bahan non-toksik (tidak beracun), bila digunakan untuk kontak langsung dengan produk. Alat tersebut juga harus tidak mudah korosif, mudah dibersihkan dan mudah perawatannya. Alat-alat tersebut juga harus disusun sesuai dengan alur proses, fasilitas kerja rantai atau dinding terbuat dari bahan kedap air namun kuat serta

mudah dibersihkan dan terjaga dari hama. Begitu juga yang tercantum pada peraturan Menteri Perindustrian RI Nomor: 75/M-IND/PER/7/2010 dalam No 7.B mengatakan tata letak pabrik/tempat produksi seharusnya dirancang sehingga memenuhi persyaratan higiene pangan olahan yang mengutamakan persyaratan mutu dan keamanan pangan olahan, dengan cara: baik, mudah dibersihkan dan didesinfeksi serta melindungi makanan atau minuman dari kontaminasi silang selama proses.

Alat bantu meja kerja di atas dibuat dengan bahan besi dan pada bagian atas juga dapat dilapisi oleh alas sehingga dapat memudahkan operator dalam pengumpulan dan pengangkatan produk yang sudah selesai dijemur. Mebel yang terbuat dari jenis besi *stainless steel* memiliki karakter sangat kokoh dan padat. Hal ini membuat mebel tersebut bertahan selama bertahun-tahun. Kelebihan lainnya, material *stainless steel* juga tahan terhadap segala cuaca. Biasanya, material *stainless steel* menjadi bahan baku pembuat mebel *outdoor*. Beberapa mebel yang bisa dibuat dari material ini adalah, kursi santai, meja makan, dan meja kerja.

2. Stasiun Peracikan

Proses peracikan dilakukan selama 30 menit dalam sehari. Berdasarkan RULA, identifikasi postur janggal dan potensi MSDs terdapat pada :

1. Siku kanan
2. Pinggang
3. Batang Tubuh
4. Kaki

Maka untuk mengatasi masalah MSDs pada kedua bagian tubuh ini akan didesain fasilitas kerja berupa meja yang dapat memperbaiki postur tubuh pekerja menjadi lebih tegak dan mengurangi keluhan MSDs pada para pekerja. Berikut ini pengukuran dimensi perancangan alat bantu kerja berupa meja kerja pada UMKM Melinjo serta untuk mengefisiensikan pekerjaan, data antropometri yang digunakan sebagai acuan dalam perancangan fasilitas kerja dapat dilihat di bawah ini:

Tabel 20. Data Antropometri Alat Bantu Kerja Meja

No	Keterangan antropometri	Kebutuhan	Dimensi
1	Tinggi siku	Untuk menentukan tinggi meja	95.65
2	Panjang rentangan tangan ke samping	Untuk menentukan panjang meja	194
3	Panjang rentang tangan ke depan	Untuk menentukan lebar meja	84

Dari data di atas dapat diketahui dimensi yang digunakan dalam pembuatan alat bantu kerja berupa meja dengan data antropometri Indonesia yaitu tinggi siku digunakan untuk menentukan tinggi meja dengan dimensi 95,65 cm, untuk Panjang rentangan tangan yang digunakan yaitu rentangan tangan siku untuk menentukan panjang meja dengan dimensi 194 cm dan yang terakhir menggunakan dimensi panjang rentang tangan ke depan untuk menentukan lebar meja dengan dimensi 84 cm.

Berikut merupakan persentil yang digunakan dalam merancang alat bantu kerja meja yaitu :

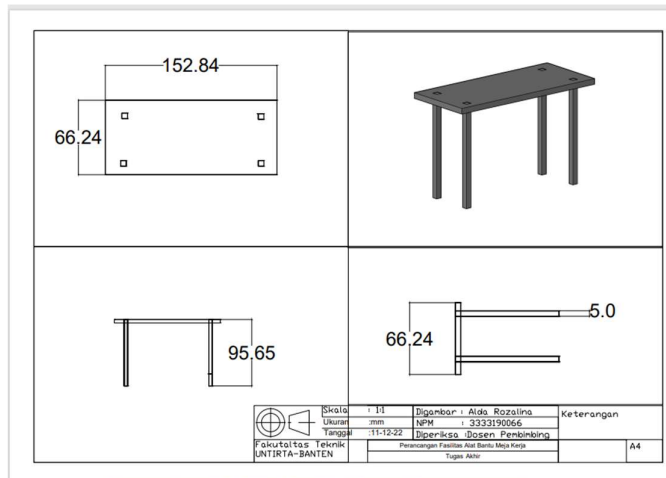
Tabel 21. Persentil Alat Bantu Kerja Meja

No.	Keterangan	Dimensi (cm)	Persentil	Dimensi yang Digunakan (cm)
1	Tinggi siku	95.65	50%	95.65 = 96 cm
2	Panjang rentangan tangan ke samping	194	95%	152.84 = 153 cm
3	Panjang rentang tangan ke depan	84	95%	66,24 = 67 cm

Contoh Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{Dimensi yang digunakan} &= \bar{x} - 1,64 SD \\
 &= 194 - 1,64 (25.1) \\
 &= 194 - 41.16 \\
 &= 152.84 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di atas dapat diketahui bahwa tinggi siku dengan menggunakan persentil 50 % dan standar deviasi diperoleh hasil dimensi yang digunakan untuk tinggi meja sebesar 95,65 cm. Untuk panjang rentang siku dihitung menggunakan persentil 95 % diperoleh dimensi yang digunakan untuk panjang meja sebesar 152,84 cm. dan untuk dimensi terakhir menggunakan persentil 95% diperoleh dimensi yang digunakan untuk lebar meja sebesar 66,24 cm. Persentil 95% digunakan dengan pertimbangan bahwa pekerjaan membutuhkan ruang kerja yang luas untuk peletakan alat peracikan seperti bumbu, baskom peracikan dan hasil peracikan. Gambar rancangan desain alat bantu meja kerja dapat dilihat pada Gambar 22 di bawah ini.



Gambar 22. Prototype Rancangan Alat Bantu Kerja Untuk Stasiun Peracikan

Dari gambar di atas dapat dilihat rancangan fasilitas kerja berupa meja yang dapat digunakan untuk pekerjaan di stasiun sangrai, meja ini dirancang berdasarkan dimensi sesuai antropometri Indonesia dengan dimensi panjang meja sebesar 152.84 cm, lebar meja sebesar 66.24 cm dan tinggi meja sebesar 95.65 cm. Alat bantu meja kerja di atas dibuat dengan bahan kayu. Kayu menjadi salah satu bahan yang terbaik sebagai material pembuatan meja. Kayu yang mempunyai kualitas bagus seperti jati. Sehingga keawetannya tidak perlu diragukan lagi. Kayu juga merupakan material yang ramah lingkungan sehingga dapat membuat dapur terlihat unik dan klasik. Meja dari kayu cukup mudah dibersihkan dan sangat awet bila dirawat dengan baik.

3. Stasiun penggorengan

Proses peracikan dilakukan selama 50 menit untuk 1 *batch* penggorengan sebanyak 7.5 kg dalam sehari. Berdasarkan RULA, identifikasi postur janggal dan potensi MSDs terdapat pada :

1. Siku kanan
2. Pinggang
3. Kaki
4. Batang tubuh

Maka untuk mengatasi masalah MSDs pada kedua bagian tubuh ini akan didesain alat bantu kerja berupa meja kerja yang disesuaikan dengan dimensi alat yang akan diletakkan di atas meja seperti kompor, panci dan dimensi antropometri

tubuh manusia. Berikut ini pengukuran dimensi perancangan alat bantu kerja berupa meja kerja untuk memperbaiki postur kerja para pekerja di stasiun penggorengan pada UMKM Melinjo serta untuk mengefisiensikan pekerjaan, data antropometri yang digunakan sebagai acuan dalam perancangan fasilitas kerja dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 22. Data Antropometri Alat Bantu Kerja Meja

No	Keterangan antropometri	Kebutuhan	Dimensi
1	Tinggi siku berdiri	Untuk menentukan tinggi meja	95.65
2	Panjang rentangan tangan ke samping	Untuk menentukan panjang meja	194
3	Panjang rentang tangan ke depan	Untuk menentukan lebar meja	84

Dari data di atas dapat diketahui dimensi yang digunakan dalam pembuatan alat bantu kerja berupa meja dengan data antropometri Indonesia yaitu tinggi siku digunakan untuk menentukan tinggi meja dengan dimensi 95,65 cm, untuk Panjang rentangan tangan yang digunakan yaitu rentangan tangan siku untuk menentukan panjang meja dengan dimensi 194 cm dan yang terakhir menggunakan dimensi Panjang rentang tangan ke depan untuk menentukan lebar meja dengan dimensi 84 cm.

Berikut merupakan persentil yang digunakan dalam merancang alat bantu kerja meja yaitu :

Tabel 23. Persentil Alat Bantu Kerja Meja

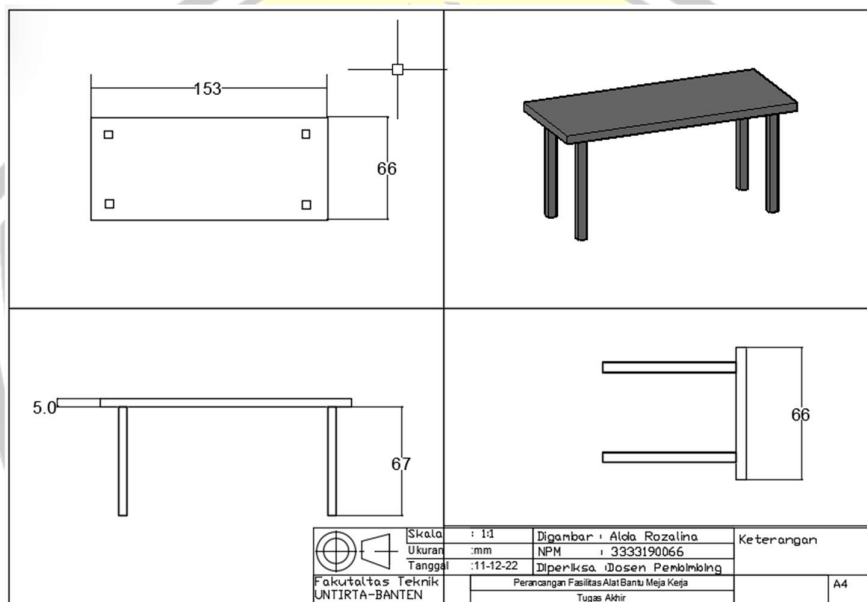
No	Keterangan	Dimensi (cm)	Persentil	Dimensi yang Digunakan (cm)
1	Tinggi siku berdiri	95.65	50%	$95.65 - (14+10) = 72$ cm
2	Panjang rentangan tangan ke samping	194	95%	$152.84 = 153$ cm
3	Panjang rentang tangan ke depan	84	95%	$66,24 = 66$ cm

Contoh Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Tinggi Meja} &= \text{tinggi siku berdiri} - (\text{tinggi wajan} + \text{tinggi kompor}) \\ &= 95.65 - (14+10) \\ &= 71.65 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dimensi yang digunakan panjang meja} &= \bar{x} - 1,64 SD \\ &= 194 - 1,64 (25.1) \\ &= 194 - 41.16 \\ &= 152.84 \text{ cm} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di atas dapat diketahui bahwa tinggi siku dengan menggunakan persentil 50 % dan standar deviasi diperoleh hasil dimensi yang digunakan untuk tinggi meja sebesar 95,65 cm. Panjang rentang siku dihitung menggunakan persentil 95 % diperoleh dimensi yang digunakan untuk panjang meja sebesar 152,84 cm. dan untuk dimensi terakhir menggunakan persentil 95% diperoleh dimensi yang digunakan untuk lebar meja sebesar 66,24 cm. Gambar rancangan desain alat bantu meja kerja dapat dilihat di bawah ini. Persentil 95% digunakan dengan pertimbangan bahwa pekerjaan membutuhkan ruang kerja yang luas untuk peletakan alat penggorengan dan hasil penggorengan.



Gambar 23. Prototype Rancangan Alat Bantu Kerja Untuk Stasiun Penggorengan

Dari gambar di atas dapat dilihat rancangan fasilitas kerja berupa meja yang dapat digunakan untuk pekerjaan di stasiun sangrai, meja ini dirancang berdasarkan dimensi sesuai antropometri Indonesia dengan dimensi panjang meja sebesar 152.84 cm, lebar meja sebesar 66.24 cm dan tinggi meja sebesar 71.65 cm setelah dikurangi dengan tinggi kompor ditambah tinggi wajan. Meja di atas didesain dengan ukuran yang cukup besar agar mampu menampung kompor, melinjo yang akan digoreng dan hasil penggorengan melinjo sehingga menggunakan dimensi lebar rentangan tangan. Alat bantu meja kerja di atas dibuat dengan bahan kayu. Kayu menjadi salah satu bahan yang terbaik sebagai material

pembuatan meja. kayu yang mempunyai kualitas bagus seperti jati. Sehingga keawetannya tidak perlu diragukan lagi. Kayu juga merupakan material yang ramah lingkungan sehingga dapat membuat dapur terlihat unik dan klasik. Meja dari kayu cukup mudah dibersihkan dan sangat awet bila dirawat dengan baik. Kayu juga lebih ekonomis, dan mudah didapat serta kuat dalam menahan beban di atasnya berupa kompor, wajan dengan minyak, bahan melinjo yang akan digoreng dan setelah digoreng.

4.3.2 Usulan Perbaikan Fasilitas Kerja Metode NIOSH *Lifting Equation*

1. Stasiun Pengangkatan Beban

Pada stasiun pengangkatan beban pekerja mengangkat beban seberat 15 kg yang dipindahkan dari halaman depan ke bagian dapur dalam rumah yang berjarak 8 meter dengan frekuensi pengangkatan beban sebanyak 6 kali dalam 20 menit dan pekerjaan ini dilakukan oleh pekerja 1 saja rata-rata dilakukan 2-3 kali dalam 1 minggu selama lebih dari 10 tahun sehingga mulai menimbulkan dampak keluhan otot yang dirasakan oleh pekerja dan dibuktikan dengan perhitungan risiko menggunakan metode RWL dimana diperoleh nilai LI sebesar posisi awal 2.05 dan dalam posisi akhir pengangkatan beban nilai LI sebesar 1.96 dimana apabila nilai $LI > 1$ maka risiko dalam kategori sedang.

Karena ada beberapa parameter angkat yang mempengaruhi, sehingga perlu dilakukan pengecekan dan *re-desain* fasilitas kerja segera pada parameter yang menyebabkan nilai RWL tinggi dengan merancang troli yang bisa digunakan untuk pengangkatan beban dengan tinggi yang dapat disesuaikan sehingga dapat mengurangi keluhan MSDs serta mengupayakan perbaikan sehingga nilai RWL < 1 . Pengangkutan sehingga hal ini dapat memberikan risiko keluhan MSDs atau cedera dalam kategori sedang sesuai dengan hasil perhitungan RWL dan LI pada bab sebelumnya. Oleh karena itu dibutuhkan perancangan alat bantu kerja berupa troli untuk material *handling*. Berikut ini pengukuran dimensi berdasarkan pada data antropometri indonesia untuk merancang perbaikan fasilitas kerja alat bantu material *handling* berupa troli yang dapat memudahkan dan memperbaiki postur tubuh pekerja yang bekerja dalam proses pengangkatan beban yaitu sebagai berikut:

Tabel 24. Data Antropometri Alat Bantu Kerja troli

No	Antropometri	Penggunaan	Dimensi
1	Lebar sisi bahu	Untuk menentukan ukuran lebar troli dan pegangan troli	51.16
2	Tinggi siku berdiri (tsb)	Untuk menentukan ukuran tinggi troli	95.65
3	Panjang rentang tangan ke depan	Untuk menentukan panjang troli	84
4	Panjang lengan atas	Untuk menentukan jarak antara pegangan troli ke troli	32.04

Dari Tabel di atas dapat diketahui data antropometri yang dibutuhkan dalam perancangan alat bantu kerja troli yaitu lebar sisi bahu ukuran digunakan untuk menentukan lebar troli dan pegangan troli sebesar 38.75 cm, dimensi lingkaran genggam digunakan untuk menentukan diameter pegangan troli yaitu sebesar 4.77 cm, dimensi tinggi siku berdiri (tsb) digunakan untuk menentukan tinggi troli yaitu sebesar 95.65 cm, dimensi panjang rentangan tangan ke depan digunakan untuk menentukan panjang troli yaitu sebesar 84 cm.

Berikut merupakan persentil yang digunakan dalam merancang alat bantu kerja troli yaitu :

Tabel 25. Persentil Alat Bantu troli

No.	Keterangan	Dimensi (cm)	Persentil	Dimensi yang Digunakan (cm)
1	Lebar sisi bahu	51.16	95%	38,79
2	Tinggi siku berdiri (tsb)	95.65	50%	95.65
3	Panjang rentang tangan ke depan	84	95%	66.24
4	Panjang lengan atas	32.04	50%	32.04

Setelah perhitungan dengan mengacu pada data antropometri Indonesia dan perhitungan standar deviasi diperoleh data seperti yang terdapat pada tabel persentil di atas. Ukuran lebar sisi bahu dihitung menggunakan persentil 95% diperoleh ukuran yang digunakan sebesar 38,79 cm, ukuran tinggi siku berdiri (tsb) dihitung menggunakan persentil 50% diperoleh ukuran yang digunakan sebesar 95,65 cm, ukuran panjang rentang tangan ke depan dihitung menggunakan persentil 95% diperoleh ukuran yang digunakan sebesar 66,24 cm, dan yang terakhir dimensi panjang lengan dihitung dengan persentil 50% diperoleh dimensi yang digunakan sebesar 32,04 cm.

Contoh Perhitungan Dimensi

Perhitungan dimensi dilakukan untuk menentukan ukuran aktual rancangan yang akan dibuat yaitu :

a. Dimensi panjang dan lebar troli

$$\begin{aligned} \text{Panjang alas troli} &= \text{persentil } 95\% \text{ prtd} + \text{allowance} \\ &= 66.24 + 10 \text{ cm} \\ &= 76.24 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lebar troli} &= \text{persentil } 95\% \text{ lsb} + \text{allowance} \\ &= 38.79 + 20 \text{ cm} \\ &= 58.79 \text{ cm} \end{aligned}$$

b. Dimensi tinggi troli

$$\begin{aligned} \text{Tinggi troli} &= \text{persentil } 50\% \text{ tsb} \\ &= 95.65 \text{ cm} \end{aligned}$$

c. Dimensi pegangan troli

$$\begin{aligned} \text{Pegangan troli} &= \text{persentil } 5\% \text{ dlq} \\ &= 4.77 \text{ cm} \end{aligned}$$

d. Dimensi jarak antara pegangan troli ke alas troli

$$\begin{aligned} \text{Panjang pegangan troli} &= \text{persentil } 50\% \text{ pla} \\ &= 32.04 \end{aligned}$$

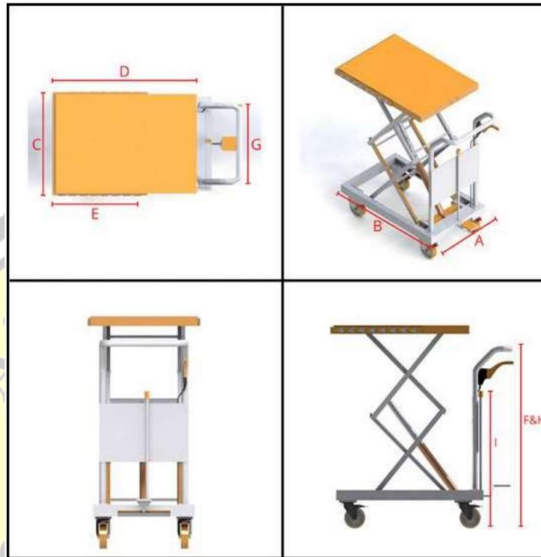
Tabel 26. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Dimensi

No	Keterangan	Ukuran (cm)
1	Tinggi troli	95.65 cm = 96 cm
2	Panjang alas troli	76.24 cm = 77 cm
3	Lebar troli	58.79 cm = 60 cm
4	Panjang pegangan troli (antara pegangan troli ke alas troli)	32.04 cm = 32 cm

Dari tabel di atas diperoleh data ukuran yang akan digunakan dalam pembuatan rancangan untuk alat bantu troli yaitu untuk tinggi troli sebesar 95.65 cm, panjang alas troli sebesar 76.24 cm, lebar troli sebesar 58.79 cm, panjang pegangan troli (antara pegangan troli ke alas troli) sebesar 32.04 cm.

Pada pembahasan sebelumnya telah diketahui bahwa dalam proses pengangkatan beban memiliki risiko terhadap gangguan dan keluhan MSDs ini dapat dilihat dari nilai RULA pada perhitungan sebelumnya masih di kategori tinggi dengan pertimbangan ada beberapa parameter angkat, sehingga perlu dilakukan pengecekan dan pemberian perancangan fasilitas kerja segera pada parameter yang menyebabkan nilai RULA tinggi. Sehingga diberikan usulan alat

bantu yang dapat digunakan dalam proses pengangkatan beban untuk meminimalisir keluhan bahkan cedera yang mungkin terjadi pada pekerja pengangkatan barang di UMKM Melinjo Ceplas Ceplis Marsha yaitu berupa material *handling* troli yang dapat disesuaikan tinggi alasnya. Berikut ini gambar usulan rancangan troli untuk material *handling*.



Gambar 24. Perancangan Fasilitas Kerja Troli

Alat yang diusulkan dibuat sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan pada perhitungan sebelumnya. Bahan baku yang datang dari *supplier* langsung diletakan di atas troli sehingga memudahkan pemindahan bahan baku melinjo dengan cara mendorong troli, hal ini mempengaruhi dan merubah nilai dari V atau jarak vertikal dari tubuh dengan beban mengecil dikarenakan tinggi troli dapat disesuaikan, lalu perubahan nilai H atau jarak horizontal tubuh pekerja ke beban karena perbedaan luas alas troli. Serta perubahan sudut tubuh pekerja saat pengangkatan beban (R. Purwaningsih,2017). Troli di atas dirancang dengan menggunakan material *mild steel* yang merupakan material besi karbon dengan karakteristik tidak mudah patah dengan kandungan karbon kecil dari 2% yang banyak digunakan dalam kebutuhan industri. alat yang dirancang ini dapat disesuaikan naik turun sesuai dengan kebutuhan sehingga memudahkan pekerja dalam pengangkatan dan pemindahan barang. Sehingga alat ini mampu

mengurangi beban dan risiko cedera baik dalam jangka waktu dekat atau panjang pada pekerja pengangkatan beban.

4.3.3 Identifikasi Nilai RWL dan LI pada Pengangkatan Beban dengan Metode NIOSH *Lifting Equation*

1. Stasiun Pengangkatan Beban Posisi Awal Setelah Perbaikan.

Berikut adalah identifikasi nilai RWL dan LI pada posisi pengangkatan beban dengan metode NIOSH *Lifting Equation*.

Massa = 15 Kg

$D = 5.5 \text{ cm}$

$V = 0 \text{ cm}$

$H = 28 \text{ cm}$

$A0 = 0$

$LC = 23 \text{ kg}$

Contoh perhitungan

$$\begin{aligned} HM &= 25/H \\ &= 25/28 \\ &= 0.89 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} VM &= 1-0.00326[V-69] \\ &= 1-0.00326[0-69] \\ &= 0,77 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} DM &= 0.82 + (4.5/D) \\ &= 0.82 + (4.5/5.5) \\ &= 1.63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AM &= 1-(0.0032xA) \\ &= 1-(0.0032x0) \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$FM = 1$$

$$CM = 1$$

$$\begin{aligned} RWL &= LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \\ &= 23 \times 0.89 \times 0,77 \times 1.63 \times 1 \times 1 \times 1 \\ &= 25.69 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$LI = (\text{Load Weight}) / (\text{RWL}) = 15 / 44.54 = 0.583$$

Jadi nilai RWL untuk posisi awal setelah perbaikan yaitu 25.69 sedangkan nilai LI menjadi 0.583. Ini menunjukkan bahwa usulan perbaikan memberikan perubahan dalam nilai risiko MSDs berkurang dari nilai awal RWL 6,22 dan LI 2,41 dan masuk ke kategori sedang. Hingga turun menjadi nilai RWL dan LI setelah perbaikan yaitu 25.69 sedangkan nilai LI menjadi 0.583 dimana nilai ini menunjukkan dalam kategori risiko ringan dengan deskripsi tidak adanya masalah dengan pekerjaan mengangkat, maka tidak diperlukan perbaikan terhadap pekerjaan, tetapi tetap terus mendapatkan perhatian sehingga nilai LI dapat dipertahankan <1.

2. Stasiun Pengangkatan Beban Posisi Akhir

Berikut adalah identifikasi nilai RWL dan LI pada posisi pengangkatan beban dengan metode NIOSH *Lifting Equation*.

$$\text{Massa} = 15 \text{ Kg,}$$

$$D = 5.5 \text{ cm}$$

$$V = 5.5 \text{ cm}$$

$$H = 23 \text{ cm}$$

$$A0 = 45$$

$$LC = 23 \text{ kg}$$

Contoh perhitungan

$$\begin{aligned} HM &= 25/H \\ &= 25/23 \\ &= 1.08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} VM &= 1 - 0.00326[V - 69] \\ &= 1 - 0.00326[5.5 - 69] \\ &= 0,79 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} DM &= 0.82 + (4.5/D) \\ &= 0.82 + (4.5/5.5) \\ &= 1.63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AM &= 1 - (0.0032 \times A) \\ &= 1 - (0.0032 \times 45) \end{aligned}$$

$$= 0.85$$

$$FM = 1$$

$$CM = 1$$

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

$$= 23 \times 1.08 \times 0,79 \times 1.63 \times 0.85 \times 1 \times 1$$

$$= 27.19 \text{ Kg}$$

$$LI = (\text{Load Weight}) / (RWL)$$

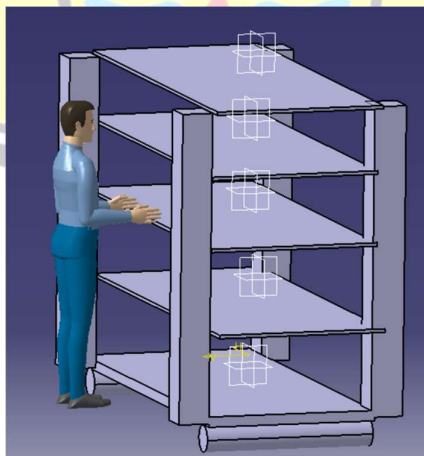
$$= 15 / 27.19 = 0.55$$

Jadi nilai RWL untuk posisi akhir yaitu 27.19 sedangkan nilai LI yaitu 0.55. Ini menunjukkan bahwa usulan perbaikan memberikan perubahan dalam nilai risiko MSDs berkurang dari nilai awal RWL 9,02 dan LI 1,4 dan masuk ke kategori sedang. Hingga turun menjadi nilai RWL dan LI setelah perbaikan yaitu 26.84 sedangkan nilai LI menjadi 0,55 dimana nilai ini menunjukkan dalam kategori risiko ringan dengan deskripsi tidak adanya masalah dengan pekerjaan mengangkat, maka tidak diperlukan perbaikan terhadap pekerjaan, tetapi tetap terus mendapatkan perhatian sehingga nilai LI dapat dipertahankan <1.

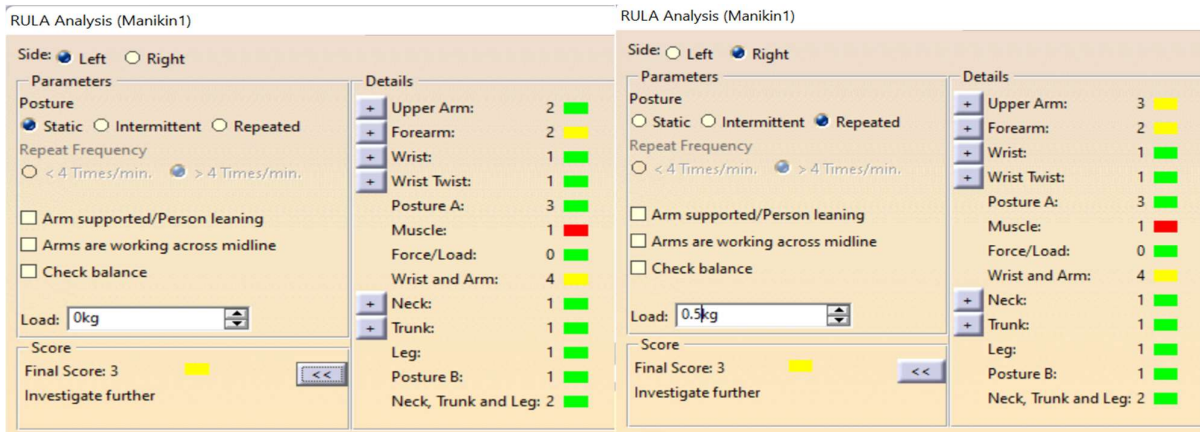
4.3.4 Simulasi Perbaikan Metode RULA

1. Stasiun Penjemuran

Berikut ini merupakan identifikasi skor tubuh simulasi pekerja di stasiun penjemuran setelah diberikan perbaikan fasilitas alat kerja berupa rak yang didesain berdasarkan dimensi antropometri di atas dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 25. Postur Tubuh Pekerja Pada Stasiun Penjemuran Perbaikan

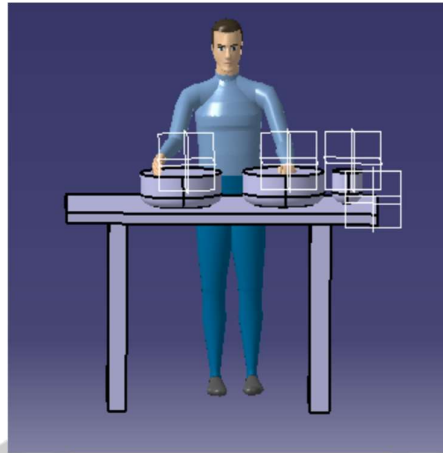


Gambar 26. a) Hasil Perbaikan Analisis Postur Tubuh Bagian Kiri Di Stasiun Penjemuran (b) Hasil Perbaikan Analisis Postur Tubuh Bagian Kanan Di Stasiun Penjemuran

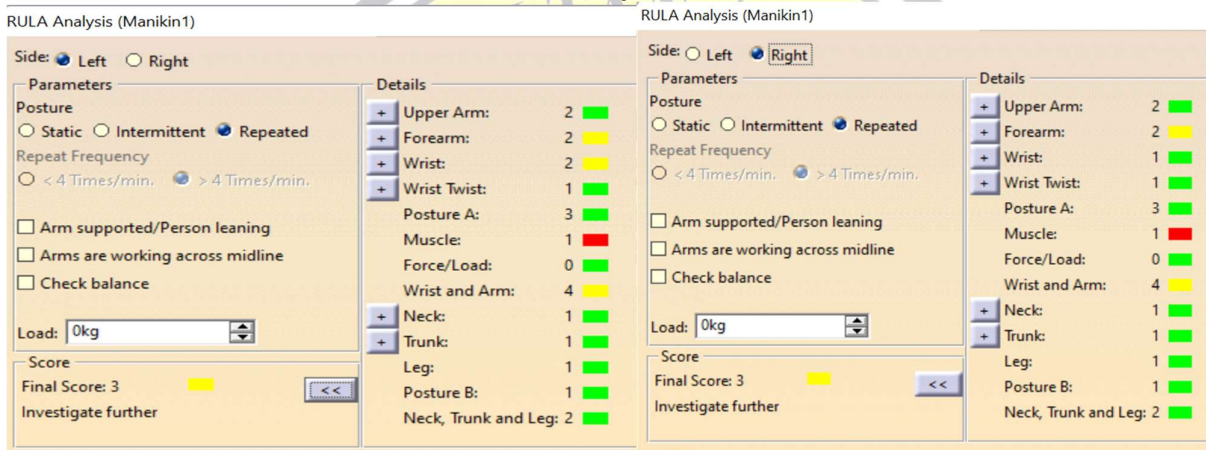
Pada gambar simulasi penggunaan alat bantu kerja berupa rak analisa postur tubuh pekerja penjemuran menggunakan *software* CATIA di atas, didapatkan nilai final postur tubuh pekerja di bagian kiri sebesar 3 dan pada bagian kanan tubuh pekerja memperoleh nilai akhir RULA sebesar 3. Dari gambar di atas diketahui bahwa terdapat penurunan skor RULA yang semula 7 dan 7 menjadi 3 dan 3. Nilai Risiko tersebut masuk ke dalam kategori *Medium*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa rancangan perbaikan fasilitas alat kerja dapat memperbaiki postur tubuh pekerja pada stasiun sangrai sehingga menurunkan risiko keluhan MSDs dan dampak buruk dalam jangka panjang.

2. Stasiun Peracikan

Setelah diberikan rancangan alat bantu berupa meja kerja untuk stasiun peracikan maka dilakukan simulasi untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada postur tubuh pekerja ketika menggunakan rancangan fasilitas kerja yang desain berdasarkan dimensi antropometri. Berikut ini hasil analisa setelah perbaikan yang ditunjukkan pada Gambar 27 dan Gambar 28 di bawah ini.



Gambar 27. Postur Tubuh Pekerja Pada Stasiun Peracikan Perbaikan



(a)

(b)

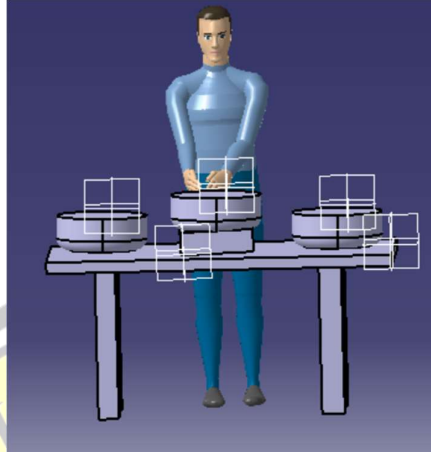
Gambar 28. a) Hasil Perbaikan Analisis Postur Tubuh Bagian Kiri Di Stasiun Peracikan (b) Hasil Perbaikan Analisis Postur Tubuh Bagian Kanan Di Stasiun Peracikan

Dari hasil analisa postur tubuh di atas dapat dilihat bahwa nilai RULA untuk postur tubuh pekerja di stasiun peracikan yang semula bernilai 7 untuk bagian kiri dan kanan tubuh berkurang menjadi 3 untuk kedua sisi tubuh. Nilai Risiko tersebut masuk kedalam kategori risiko *Medium*. Hal ini menunjukkan bahwa perancangan alat bantu kerja berupa meja untuk stasiun peracikan dapat memperbaiki postur tubuh pekerja dan mengurangi risiko keluhan MSDs pada otot pekerja.

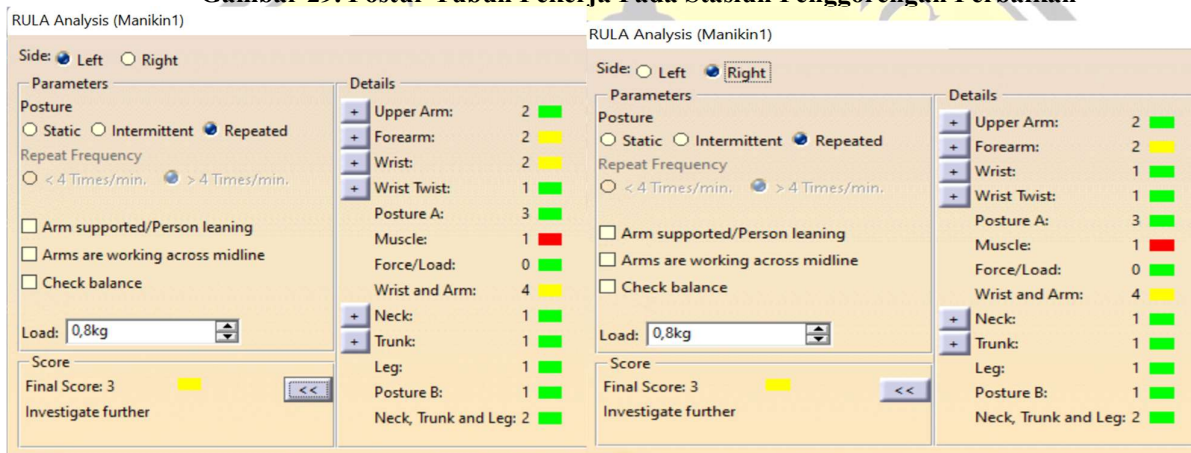
3. Stasiun Penggorengan

Setelah memberikan rancangan fasilitas kerja untuk stasiun penggorengan maka dilakukan simulasi postur tubuh pekerja untuk mengetahui efektifitas dari

rancangan alat bantu yang didesain berdasarkan dimensi antropometri di atas dapat dilihat pada Gambar 29 dan Gambar 30 di bawah ini:



Gambar 29. Postur Tubuh Pekerja Pada Stasiun Penggorengan Perbaikan



(a)

(b)

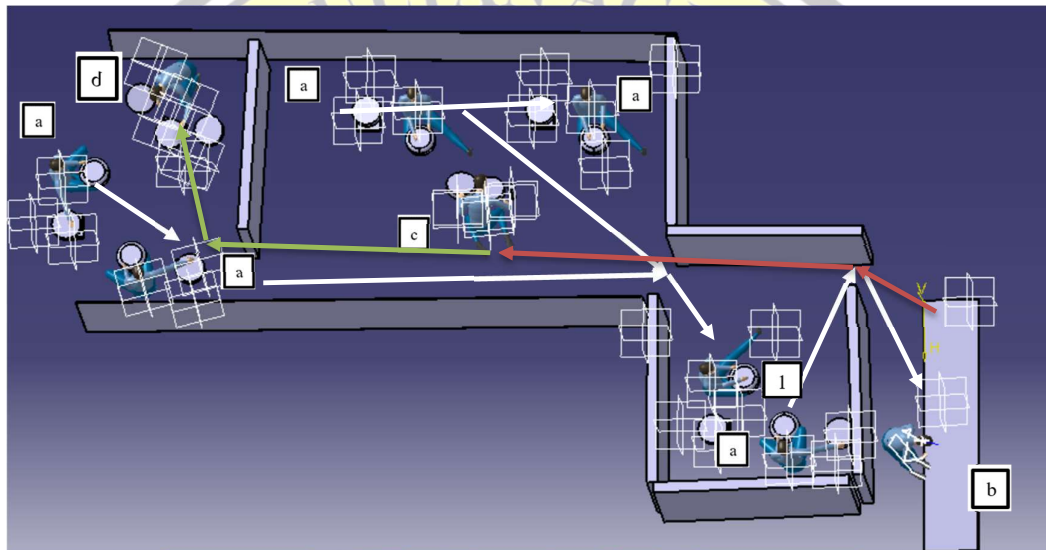
Gambar 30. a) Hasil Perbaikan Analisis Postur Tubuh Bagian Kiri Di Penggorengan(b) Hasil Perbaikan Analisis Postur Tubuh Bagian Kanan Di Stasiun Penggorengan

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat terjadi perubahan nilai RULA pekerja untuk stasiun penggorengan setelah diberikannya usulan alat bantu kerja berupa meja. Nilai RULA pekerja berkurang dari bernilai 7 untuk kedua sisi tubuh menjadi 3 untuk tubuh bagian kiri dan kanan pada stasiun penggorengan. Sehingga hasil ini menunjukkan kategori risiko termasuk *medium*. Dapat disimpulkan bahwa alat bantu berupa meja kerja dapat mengurangi risiko keluhan MSDs dan memperbaiki postur tubuh pekerja di stasiun penggorengan.

4.3.5 Usulan *Layout*

1. *Layout* sebelum perbaikan

Berdasarkan hasil observasi terdapat suatu masalah mengenai tata letak yang tersedia pada saat ini, seperti penempatan stasiun kerja dan fasilitas yang kurang memperhatikan aliran produksi yang dapat dilihat dari gambar di bawah bahwa para pekerja bekerja dengan posisi yang tidak teratur sehingga menimbulkan banyak pergerakan dan waktu terbuang dan menurunkan tingkat produktivitas pekerjaan. Berikut ini disajikan gambaran *layout* sebelum perbaikan yang terdapat pada UMKM Ceplas Ceplis Marsha kota Cilegon ditunjukkan pada Gambar 31 di bawah ini.



Gambar 31. Layout Stasiun Kerja UMKM Ceplas Ceplis Marsha Eksisting

Keterangan Gambar :

- a. Stasiun kerja sangrai, pengupasan dan penumbukan dengan waktu yang diperlukan untuk pengumpulan melinjo dari semua stasiun kerja sangrai, pengupasan dan penumbukan dari 6 pekerja selama 35 menit.
- b. Stasiun kerja penjemuran dengan waktu yang dibutuhkan dari pekerja 1 menuju stasiun penjemuran selama 8 menit 1 kali penjemuran hanya mampu menampung 7.5 kg dan setiap hari dilakukan 2 kali penjemuran untuk memenuhi semua produk melinjo yang telah di tumbuk yaitu sebanyak 15 kg.

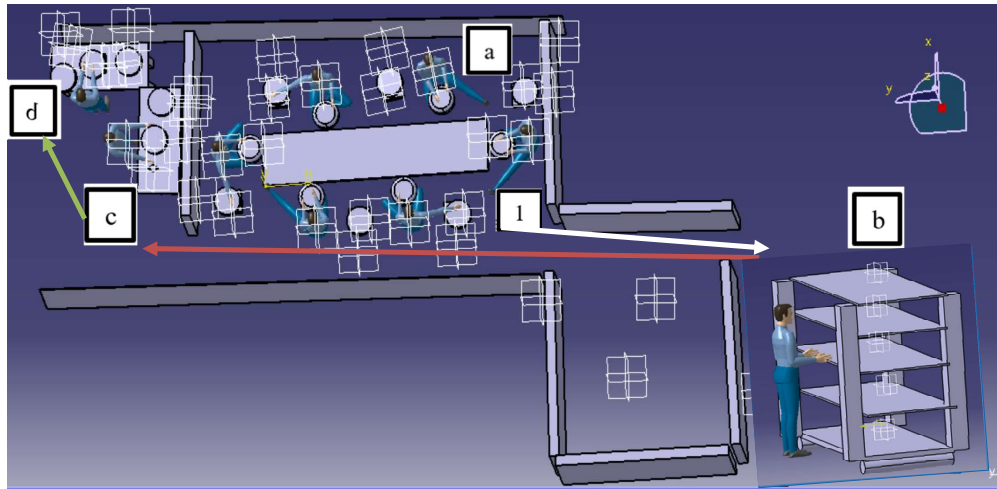
- c. Stasiun kerja peracikan waktu yang dibutuhkan untuk pemindahan melinjo dari stasiun penjemuran menuju peracikan selama 14 menit.
- d. Stasiun kerja penggorengan dengan waktu yang dibutuhkan pemindahan melinjo dari stasiun peracikan selama 7 menit.
- e. (1)pekerja 1.
- f. Garis putih alur dari stasiun sangrai, pengupasan dan penumbukan berkumpul di pekerja 1 lalu di bawah keluar menuju stasiun penjemuran.
- g. Garis merah alur dari stasiun penjemuran menuju stasiun peracikan.
- h. Garis hijau alur dari stasiun peracikan menuju stasiun penggorengan.

Dapat dilihat dari gambar untuk stasiun kerja sangrai, pengupasan dan penumbukan yang dilakukan oleh pekerja 1 sampai 6 berada di area yang berpenjar dari area depan rumah, tengah rumah dan bagian dapur sehingga pekerja 1 yang berada pada area depan rumah harus berpindah tempat untuk mengumpulkan hasil penumbukan dari pekerja 2 sampai 6 dengan menghampiri masing-masing pekerja atau pun sebaliknya masing-masing pekerja menghampiri pekerja 1 untuk dibawa ke stasiun penjemuran dan hal ini membuat banyak waktu yang tidak efektif.

Setelah terkumpul pekerja 1 membawa hasil penumbukan yang berada di luar rumah dari gambar di atas juga dapat dilihat bahwa penjemuran hanya dilakukan dengan setengah luas halaman dikarenakan keterbatasan terpal yang dimiliki. Selanjutnya pekerja satu akan membawa hasil penjemuran menuju ruang tengah untuk melakukan peracikan dan hasil peracikan akan dibawa menuju dapur untuk di goreng. Dari hal tersebut dapat diketahui bahwa banyak pergerakan yang menghabiskan waktu dengan total waktu dari proses pengumpulan melinjo dari stasiun sangrai, pengupasan dan penumbukan hingga stasiun kerja penggorengan selama 64 menit. Apabila masalah ini terus berlanjut, maka akan terjadi pengulangan kegiatan yang menyebabkan terjadinya kelelahan terhadap karyawan serta inefisiensi waktu produksi. Oleh sebab itu, perlu dilakukannya perancangan ulang tata letak fasilitas guna mendapatkan pengaturan area kerja dan tata letak yang paling ekonomis, aman, dan nyaman baik bagi karyawan bengkel bubut dan las tersebut.

2. *Layout* Perbaikan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Utami dkk (2022) mendesain tata letak stasiun kerja dapat memperlancar proses alur pekerjaan guna meningkatkan produktivitas kerja. Oleh karena itu diberikan rancangan *layout* untuk UMKM Ceplas Ceplis Marsha kota Cilegon yang ditunjukkan pada Gambar 32 berikut ini



Gambar 32. Layout Stasiun Kerja Perbaikan

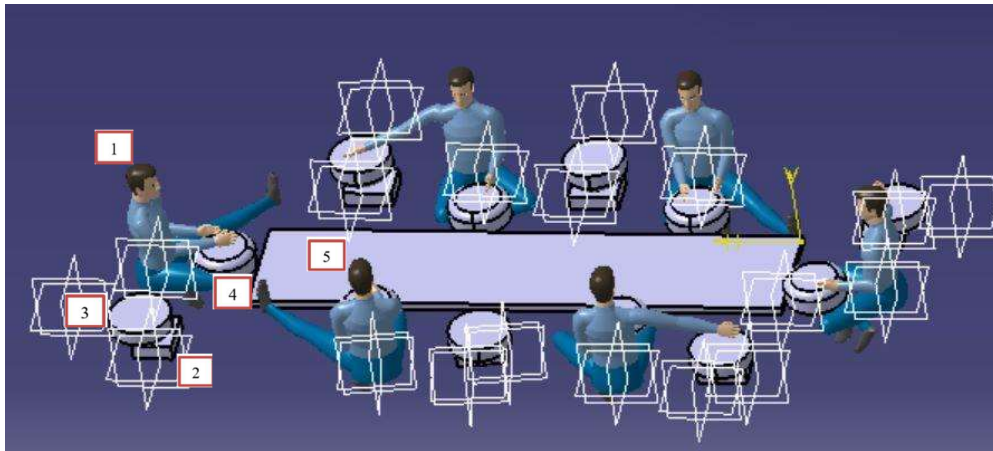
Keterangan Gambar :

- a. Stasiun kerja sangrai, pengupasan dan penumbukan dengan waktu yang dibutuhkan untuk pengumpulan seluruh melinjo yang telah selesai ditumbuk selama 8 menit.
- b. Stasiun kerja penjemuran dengan waktu yang dibutuhkan dari pekerja 1 menuju stasiun penjemuran selama 6 menit dengan 1 kali penjemuran dapat menampung lebih dari 15 kg dan telah memenuhi kapasitas hasil melinjo yang telah di tumbuk yaitu sebanyak 15 kg sehingga dapat dilakukan dengan 1 kali proses penjemuran.
- c. Stasiun kerja peracikan waktu yang dibutuhkan untuk pemindahan melinjo dari stasiun penjemuran menuju peracikan selama 14 menit.
- d. Stasiun kerja penggorengan dengan waktu yang dibutuhkan pemindahan melinjo dari stasiun peracikan selama 2 menit dikarenakan layout peracikan

dan penggorengan diatur berbentuk L agar mempermudah pergerakan melinjo dan mengefisiensi waktu kerja.

- e. (1)pekerja 1.
- f. Garis putih alur dari stasiun sangrai, pengupasan dan penumbukan berkumpul di pekerja 1 lalu di bawah keluar menuju stasiun penjemuran.
- g. Garis merah alur dari stasiun penjemuran menuju stasiun peracikan.
- h. Garis hijau alur dari stasiun peracikan menuju stasiun penggorengan.

Dari gambar di atas dapat dilihat stasiun kerja yang terdapat pada UMKM Ceplas Ceplis Marsha sudah lebih teratur dimana untuk pekerjaan sangrai, pengupasan dan penumbukan dilakukan bersama-sama di ruang tengah rumah pekerja 1, dengan hasil tumbukan yang dikumpulkan di tengah yang nantinya memudahkan pekerja 1 yang berada pada posisi dekat pintu untuk mengumpulkan hasil penumbukan untuk dibawa menuju stasiun penjemuran yang terdapat di luar rumah. Pada stasiun penjemuran juga diberikan perbaikan berupa alat bantu rak bertingkat yang dapat digunakan agar meningkatkan kualitas produk karena produk tidak dijemur di atas tanah lagi, selain itu rak juga membuat penggunaan lahan untuk penjemuran menjadi lebih optimal serta menambah kapasitas penjemuran. Setelah penjemuran selesai pekerja 1 langsung membawa hasil penjemuran menuju dapur dimana stasiun peracikan dan penggorengan dirancang berdekatan dengan bentuk L sehingga meningkatkan efisiensi dalam bekerja. total waktu dari proses pengumpulan melinjo dari stasiun sangrai, pengupasan dan penumbukan hingga stasiun kerja penggorengan setelah perbaikan *layout* selama 30 menit yang mena waktu ini lebih singkat dibandingkan waktu perpindahan barang sebelum *layout* kerja diperbaiki. *Layout* Stasiun Sangrai, Stasiun Pengupasan dan Stasiun Penumbukan. UMKM Ceplas Ceplis Marsha kota Cilegon yang ditunjukkan pada Gambar 33 berikut ini.

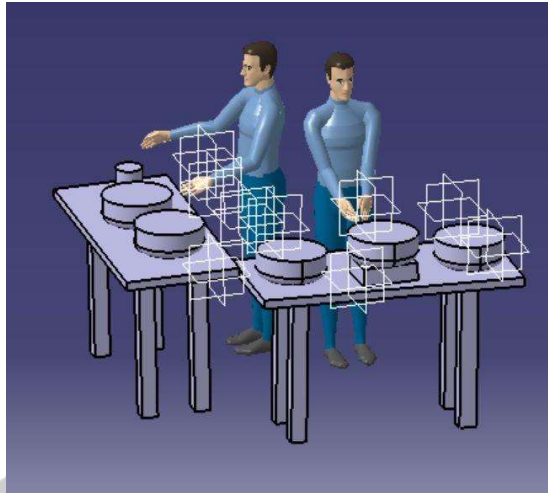


Gambar 33. Layout Stasiun Sangrai, Pengupasan dan Penumbukan

Keterangan Gambar :

1. Pekerja 1
2. Kompor
3. Panci
4. Landasan tumbukan
5. Alas penampung hasil penumbukan

Dari Gambar 34 di atas dapat dilihat usulan *layout* untuk stasiun sangrai, pengupasan dan penumbukan yang dapat diterapkan pada UMKM Ceplas Ceplis Marsha kota Cilegon. Hal ini dapat meningkatkan produktivitas dalam proses pengolahan melinjo karena sebelumnya tata letak para pekerja dalam pengolahan melinjo tidak teratur sehingga membutuhkan waktu yang lama dalam perpindahan bahan yang telah selesai diolah. *Layout* tersebut bisa diterapkan di ruangan tengah rumah pekerja 1 yang juga sebagai pemilik usaha. Untuk alas penampung hasil penumbukan bisa menggunakan terpal atau plastik sehingga memudahkan dalam proses pengumpulan melinjo yang telah ditumbuk. Desain stasiun kerja harus sesuai dengan penggunaannya dan tugasnya, serta akses mudah menuju stasiun kerja (Utami dkk, 2022). Berikut ini gambar usulan tata letak untuk stasiun peracikan dan penggorengan ditunjukkan pada Gambar 34 di bawah ini.



Gambar 34. Layout Stasiun Peracikan dan Pengorengan

Dari Gambar 35 di atas dapat dilihat tata letak ini bisa digunakan oleh 1 ataupun 2 orang pekerja sekaligus. Selain itu tata letak ini memudahkan dalam perpindahan bahan baku yang akan digoreng setelah diracik. Selain itu meja yang digunakan untuk stasiun penggorengan lebih pendek daripada meja peracikan hal ini karena mempertimbangkan penggunaan kompor dan panci yang akan digunakan untuk menggoreng serta meminimalisir terkena percikan minyak.