

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang proses pengumpulan data, dan hasil pengolahan serta rancangan dari meja multifungsi pengolah kopi pasca panen yang ergonomis. Isi dari bab ini meliputi, data *Nordic Body Map*, data *RULA*, data antropometri dan data dimensi meja multifungsi pemroses kopi pasca panen.

### 4.1 Pengumpulan Data

Dalam perancangan meja ini diperlukan data-data sebagai berikut :

#### 4.1.1 *Flow Process Chart* Pekerjaan Penjemuran Kopi

Proses penjemuran kopi merupakan salah elemen kerja yang penting dalam keseluruhan proses pengolahan kopi pasca panen, berikut adalah *flow process chart* pekerjaan penjemuran kopi dengan metode lama atau dengan penggunaan garu.

Tabel 4.1 *Flow Process Chart* Pekerjaan Penjemuran Kopi

No	<i>Job Description :</i> Penjemuran Kopi <i>Analyst :</i> Endow Bambang	<i>Operation</i>	<i>Transportatio</i>	<i>Inspectio</i>	<i>Delay</i>	<i>Storage</i>	<i>Time (min)</i>
	<i>Detail Of Method</i>	●	➔	■	◐	▼	
1	Proses Penyiapan biji kopi						5
2	Biji kopi didalam karung dibawa ke area penjemuran						15
3	Penguraian Biji Kopi di teras						20
4	Proses Menggaru Biji Kopi						420
5	Pengecekan tingkat kekeringan biji kopi						5

6	Biji kopi dimasukkan karung						30
7	Karung dibawa ke gudang						15
8	Penyimpanan sementara hari ke-1						810
9	Biji kopi didalam karung dibawa ke area penjemuran						15
10	Penguraian Biji Kopi di teras						20
11	Proses Menggaru Biji Kopi						420
12	Pengecekan tingkat kekeringan biji kopi						5
13	Biji kopi dimasukkan karung						30
14	Karung dibawa ke gudang						15
15	Penyimpanan sementara hari ke-2						810
16	Biji kopi didalam karung dibawa ke area penjemuran						15
17	Penguraian Biji Kopi di teras						20
18	Proses Menggaru Biji Kopi						420
19	Pengecekan tingkat kekeringan biji kopi						5
20	Biji kopi dimasukkan karung						30
21	Karung dibawa ke gudang						15
23	Penyimpanan sementara hari ke-3						810
16	Biji kopi didalam karung dibawa ke area penjemuran						15
17	Penguraian Biji Kopi di teras						20
18	Proses Menggaru Biji Kopi						420
19	Pengecekan tingkat kekeringan biji kopi						5

||

20	Biji kopi dimasukkan karung											30
21	Karung dibawa ke gudang											15
22	Penyimpanan sementara hari ke-4											810
23	Biji kopi didalam karung dibawa ke area penjemuran											15
24	Penguraian Biji Kopi di teras											20
25	Proses Menggaru Biji Kopi											420
26	Pengecekan tingkat kekeringan biji kopi											5
27	Biji kopi dimasukkan karung											30
28	Karung dibawa ke gudang											15
29	Penyimpanan Akhir Proses											820

#### 4.1.2 Pengumpulan Data *Nordic Body Map*

Data *Nordic Body Map* adalah data yang berisi identifikasi titik-titik pada anggota tubuh yang dirasa mengalami gangguan / merasakan sakit ketika melakukan pekerjaan yang tidak ergonomis dengan menggunakan ukuran skala *likert* 1 sampai 4 dengan kategori Tidak Sakit (TS), Agak Sakit (AS), Sakit (S), Tidak Sakit. Data *Nordic Body Map* didapatkan dari pengisian kuisioner oleh responden sejumlah 30 orang yang semuanya adalah petani kopi, berikut adalah tabel hasil pengisian kuisioner

Tabel 4.2 Data Kuisioner *Nordic Body Map* Responden 1-10

No	Lokasi Keluhan	Responden										Jumlah Skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Leher	2	2	1	1	4	3	1	1	2	1	18
2	Bahu Kiri	4	3	3	2	4	3	3	2	3	2	29
3	Bahu Kanan	4	3	3	2	4	3	3	2	3	2	29
4	Lengan Atas Kiri	3	4	2	3	3	2	3	2	2	3	27
5	Lengan Atas Kanan	3	4	2	3	3	2	3	2	2	3	27

6	Lengan Bawah Kiri	4	2	3	2	3	3	2	2	3	2	26
7	Lengan Bawah Kanan	4	2	2	2	3	3	2	2	3	2	25
8	Pergelangan Tangan Kiri	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	26
9	Pergelangan Tangan Kanan	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	26
10	Tangan Kiri	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3	23
11	Tangan Kanan	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	22
12	Punggung	4	4	4	3	2	4	4	4	4	2	35
13	Pinggang	4	4	4	3	2	4	4	4	4	2	35
14	Pantat	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	15
15	Paha Kiri	2	3	2	3	1	3	4	3	2	3	26
16	Paha Kanan	2	3	2	3	2	3	4	3	2	3	27
17	Betis Kiri	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	21
18	Betis Kanan	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	21
19	Telapak Kaki Kiri	3	2	2	1	3	2	3	3	2	2	23
20	Telapak Kaki kanan	3	2	2	1	3	2	3	3	2	2	23
Skor Individu		55	54	48	44	52	51	59	48	50	43	504

Sumber : Kuisisioner Survei Lapangan

Tabel 4.3 Data Kuisisioner *Nordic Body Map* Responden 11-20

No	Lokasi Keluhan	Responden										Jumlah Skor
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Leher	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	11
2	Bahu Kiri	3	2	3	2	2	2	3	3	4	2	26
3	Bahu Kanan	2	2	3	3	2	2	3	3	4	2	26
4	Lengan Atas Kiri	3	2	3	2	2	1	4	2	2	2	23
5	Lengan Atas Kanan	3	2	3	3	2	1	4	2	2	2	24
6	Lengan Bawah Kiri	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	20

7	Lengan Bawah Kanan	2	2	2	3	2	1	2	2	3	2	21
8	Pergelangan Tangan Kiri	2	3	2	2	3	1	3	2	2	3	23
9	Pergelangan Tangan Kanan	2	3	2	3	3	1	3	2	2	3	24
10	Tangan Kiri	3	2	2	1	2	2	2	2	3	3	22
11	Tangan Kanan	3	2	2	1	2	2	2	2	3	3	22
12	Punggung	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	37
13	Pinggang	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	38
14	Pantat	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	11
15	Paha Kiri	2	3	2	2	3	2	3	2	3	1	23
16	Paha Kanan	2	3	1	2	3	1	3	2	3	1	21
17	Betis Kiri	3	2	1	2	2	1	2	2	2	1	18
18	Betis Kanan	3	2	1	2	2	1	2	2	2	1	18
19	Telapak Kaki Kiri	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	17
20	Telapak Kaki kanan	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	17
Skor Individu		49	46	42	42	47	27	52	43	52	42	442

Sumber : Kuisisioner Survei Lapangan

Tabel 4.4 Data Kuisisioner *Nordic Body Map* Responden 21-30

No	Lokasi Keluhan	Responden										Jumlah Skor
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	Leher	2	1	1	3	1	1	2	2	2	1	16
2	Bahu Kiri	3	3	2	2	3	3	4	3	4	3	30
3	Bahu Kanan	3	3	3	2	3	2	4	3	4	3	30
4	Lengan Atas Kiri	2	2	3	1	2	3	4	2	3	2	24
5	Lengan Atas Kanan	1	3	3	1	2	2	4	2	3	2	23
6	Lengan Bawah Kiri	2	2	3	1	2	3	4	2	2	2	23
7	Lengan Bawah Kanan	1	3	2	3	2	2	4	2	2	2	23

8	Pergelangan Tangan Kiri	1	3	2	3	1	3	2	2	3	3	23
9	Pergelangan Tangan Kanan	2	2	2	3	1	1	2	2	3	3	21
10	Tangan Kiri	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	17
11	Tangan Kanan	1	1	2	2	1	3	2	1	2	2	17
12	Punggung	2	3	3	3	4	3	3	4	4	4	33
13	Pinggang	2	2	2	1	3	4	3	4	4	4	29
14	Pantat	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	13
15	Paha Kiri	3	2	1	2	2	2	3	2	2	2	21
16	Paha Kanan	3	2	1	3	2	2	3	2	3	4	25
17	Betis Kiri	2	2	1	3	1	2	2	2	2	2	19
18	Betis Kanan	2	2	1	3	1	2	2	2	2	2	19
19	Telapak Kaki Kiri	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	13
20	Telapak Kaki kanan	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1	14
Skor Individu		41	41	37	42	35	42	55	41	52	47	433

Sumber : Kuisisioner Survei Lapangan

Setelah mendapatkan data hasil dari pengisian sejumlah 30 kuisisioner *Nordic Body Map* maka selanjutnya adalah membuat rekap berupa data total dari kuisisioner tersebut seperti pada tabel berikut :

Tabel 4.5 Data Total Kuisisioner *Nordic Body Map* Responden 1-30

No	Lokasi Keluhan	Jumlah Skor Responden 1-30
1	Leher	45
2	Bahu Kiri	85
3	Bahu Kanan	85
4	Lengan Atas Kiri	74
5	Lengan Atas Kanan	74
6	Lengan Bawah Kiri	69

7	Lengan Bawah Kanan	69
8	Pergelangan Tangan Kiri	72
9	Pergelangan Tangan Kanan	71
10	Tangan Kiri	62
11	Tangan Kanan	61
12	Punggung	105
13	Pinggang	102
14	Pantat	39
15	Paha Kiri	70
16	Paha Kanan	73
17	Betis Kiri	58
18	Betis Kanan	58
19	Telapak Kaki Kiri	53
20	Telapak Kaki kanan	54
Skor total		1379

Sumber : Pengolahan data tabel 4.2 sampai dengan 4.4

Setelah skor akhir dari keluhan sakit dari bagian tubuh petani kopi, terlihat bahwa keluhan yang paling banyak dirasakan oleh para petani kopi pada bagian Punggung, dimana skor rasa sakit pada bagian ini bernilai 105 dan pada bagian Pinggang bernilai 102.

Kemudian hasil kuisioner tersebut diolah kedalam empat kategori yaitu Tidak Sakit (TS), Agak Sakit (AS), Sakit (S), Sangat Sakit (SS), dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.6 Data Pengelompokan Berdasarkan Skala *Likert*

No	Lokasi Keluhan	Persentase Kuisioner NBM pada Petani							
		TS		AS		S		SS	
		Jumlah Pekerja	%	Jumlah Pekerja	%	Jumlah Pekerja	%	Jumlah Pekerja	%
1	Leher	19	63,3	8	26,6	2	6,6	1	3,3
2	Bahu Kiri	0	0	10	33,3	15	50	5	16,6

3	Bahu Kanan	0	0	10	33,3	15	50	5	16,6
4	Lengan Atas Kiri	2	6,6	15	50	10	33,3	3	10
5	Lengan Atas Kanan	3	10	13	43,3	11	36,6	3	10
6	Lengan Bawah Kiri	2	6,6	19	63,3	7	23,3	2	6,6
7	Lengan Bawah Kanan	2	6,6	19	63,3	7	23,3	2	6,6
8	Pergelangan Tangan Kiri	3	10	12	40	15	50	0	0
9	Pergelangan Tangan Kanan	3	10	13	43,3	14	46,6	0	0
10	Tangan Kanan	4	13,3	20	66,6	6	20	0	0
11	Tangan Kiri	5	16,6	19	63,3	6	20	0	0
12	Punggung	1	3,3	3	10	6	20	20	66,6
13	Pinggang	1	3,3	5	16,6	5	16,6	19	63,3
14	Pantat	21	70	9	0	0	0	0	0
15	Paha Kiri	3	10	15	50	11	36,3	1	3,3
16	Paha Kanan	4	13,3	11	36,6	13	43,3	2	6,6
17	Betis Kiri	5	16,6	22	73,3	3	10	0	0
18	Betis Kanan	5	16,6	22	73,3	3	10	0	0
19	Telapak Kaki Kiri	11	36,6	15	50	4	13,3	0	0
20	Telapak Kaki kanan	11	36,6	14	46,6	5	16,6	0	0

Sumber : Pengolahan data tabel 4.2 sampai dengan 4.4

Tabel diatas menunjukkan persentase keluhan rasa sakit yang dirasakan oleh para petani kopi. Pengolahan data tersebut berdasarkan kuisioner yang telah diisi oleh para responden dan menunjukkan hasil skor pada kategori Tidak Sakit persentase terbesar dengan nilai 70 % pada



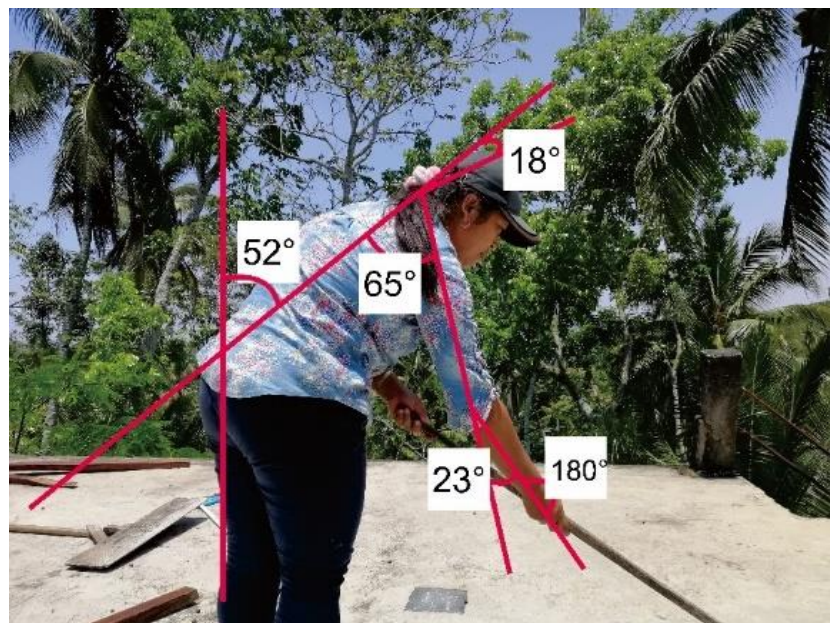
bagian pantat, skor pada kategori agak sakit terbesar dengan nilai 73,3 % pada bagian betis kiri dan betis kanan, skor pada kategori Sakit terbesar dengan nilai 50 % pada bagian bahu kiri dan bahu kanan, skor pada kategori Sangat Sakit terbesar dengan nilai 66,6 % pada bagian punggung.

### 4.1.3 Pengumpulan Data *RULA*

Analisis *RULA* pada elemen pekerjaan penjemuran kopi oleh petani kopi yang dilakukan sebagai bahan identifikasi postur kerja dimulai dengan mengambil foto pose kerja lalu dilakukan analisis terhadap pose kerja tersebut dengan menghitung sudut-sudut yang ada pada bagian tubuh tertentu yang akan dinilai. Pada analisis *RULA* ini terdiri dari 2 fase postur kerja yang akan dianalisis, yaitu :

#### 4.1.3.1 Posisi Kerja Fase 1

Pada postur kerja fase 1 dapat dilihat bahwa kerja petani kopi yang sedang mengeringkan biji kopi, dilakukan dengan posisi membungkuk dan menggunakan alat berupa penyorok seperti pada gambar berikut :



**Gambar 4.1** Postur Kerja Fase 1 untuk perhitungan *RULA*

## Penilaian pada Postur Kerja Fase 1

### A. Penilaian Grup A

1. Postur kerja bagian *Upper arm* membentuk sudut sebesar  $65^\circ$ , maka skornya = 3
2. Postur kerja bagian *Lower arm* membentuk sudut sebesar  $23^\circ$ , maka skornya = 2
3. Postur kerja bagian *Wrist* lurus maka skornya = 1
4. Postur kerja bagian *Wrist twist* berada di garis tengah maka skornya = 1

Perhitungan untuk Postur kerja fase 1 pada skor Grup A adalah sebagai berikut :

Tabel 4.7 Skor Grup A untuk postur kerja 1

<i>Upper arm</i>	<i>Lower arm</i>	<i>Wrist</i>							
		<b>1</b>		<b>2</b>		<b>3</b>		<b>4</b>	
		<i>Wrist Twist</i>		<i>Wrist Twist</i>		<i>Wrist Twist</i>		<i>Wrist Twist</i>	
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	1	2	2	2	2	3	3	3
	<b>2</b>	2	2	2	2	3	3	3	3
	<b>3</b>	2	2	2	3	3	3	4	4
<b>2</b>	<b>1</b>	2	2	2	3	3	3	4	4
	<b>2</b>	2	2	2	3	3	3	4	4
	<b>3</b>	2	2	3	3	3	4	4	5
<b>3</b>	<b>1</b>	2	2	3	3	4	4	5	5
	<b>2</b>	2	2	3	3	4	4	5	5
	<b>3</b>	2	2	3	4	4	4	5	5
<b>4</b>	<b>1</b>	3	4	4	4	4	4	5	5
	<b>2</b>	3	4	4	4	4	4	5	5
	<b>3</b>	3	4	4	5	5	5	6	6
<b>5</b>	<b>1</b>	5	5	5	5	5	6	6	7
	<b>2</b>	5	5	6	6	6	7	7	7
	<b>3</b>	6	6	6	7	7	7	7	8
<b>6</b>	<b>1</b>	7	7	7	7	7	8	8	9
	<b>2</b>	7	7	8	8	8	9	9	9

Sumber : Pengolahan data

5. Skor pada tabel grup A pada aktivitas kerja postur kerja fase 1 = 2
6. Aktivitas penjemuran kopi dilakukan dengan gerakan yang berulang-ulang > 4 kali / menit maka skor aktivitasnya adalah 1,
7. Pada aktivitas penjemuran biji kopi terdapat nilai beban lebih dari 2 kg maka skor bebannya adalah 1
8. Total Skor Grup A = 2 + 1 + 1 = 4

**B. Penilaian Grup B**

1. Postur kerja bagian *neck* membentuk sudut sebesar 18°, maka skornya = 2
2. Postur kerja bagian *trunk* membentuk sudut sebesar 52°, maka skornya = 3
3. Postur kerja bagian *Legs* adalah normal yaitu bertumpu pada 2 kaki, maka skornya = 1

Perhitungan untuk Postur kerja fase 1 pada skor Grup A adalah sebagai berikut :

Tabel 4.8 Skor Grup B untuk postur kerja fase 1

Neck	Trunk											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		Legs	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	2	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	4	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	5	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Sumber : Pengolahan data

4. Skor pada tabel grup B pada aktivitas kerja postur kerja fase 1 = 4
5. Aktivitas penjemuran kopi dilakukan dengan gerakan yang berulang-ulang > 4 kali / menit maka skor aktivitasnya adalah 1,

6. Pada aktivitas penjemuran biji kopi terdapat nilai beban lebih dari 2 kg maka skor bebannya adalah 1
7. Total Skor Grup B = 4 + 1 + 1 = 6

### C. Penilaian Grup C

Penilaian Grup C merupakan total skor akhir yang didapatkan dari Total Skor Grup A dan Grup B sebagai berikut :

Tabel 4.9 Skor grup C untuk postur kerja fase 1

Skor Grup B							
Skor Grup A	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 : Pengolahan data

Berdasarkan hasil tersebut didapatkan skor akhir 6 Grup C Analisis *RULA* pada aktivitas kerja petani kopi yaitu menjemur biji kopi fase 1, yang berarti diperlukan investigasi lebih lanjut dan perubahan postur kerja yang segera.

#### 4.1.3.2 Posisi Kerja Fase 2

Pada postur kerja fase 2 dapat dilihat bahwa kerja petani kopi yang sedang mengeringkan biji kopi, dilakukan dengan posisi membungkuk dan menggunakan alat berupa penyorok.



**Gambar 4.2 Postur Kerja Fase 2 untuk perhitungan RULA**

### **Penilaian pada Postur Kerja Fase 2**

#### **A. Penilaian Grup A**

1. Postur kerja bagian *Upper arm* membentuk sudut sebesar  $28^\circ$ , maka skornya = 2
2. Postur kerja bagian *Lower arm* membentuk sudut sebesar  $45^\circ$ , maka skornya = 2
3. Postur kerja bagian *Wrist* lurus, maka skornya = 1
4. Postur kerja bagian *Wrist twist* berada di garis tengah maka skornya = 1

Perhitungan untuk Postur kerja fase 2 pada skor Grup A adalah sebagai berikut :

Tabel 4.10 Skor Grup A untuk postur kerja fase 2

<i>Upper arm</i>	<i>Lower arm</i>	<i>Wrist</i>							
		<b>1</b>		<b>2</b>		<b>3</b>		<b>4</b>	
		<i>Wrist Twist</i>		<i>Wrist Twist</i>		<i>Wrist Twist</i>		<i>Wrist Twist</i>	
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	1	2	2	2	2	3	3	3
	<b>2</b>	2	2	2	2	3	3	3	3
	<b>3</b>	2	2	2	3	3	3	4	4
<b>2</b>	<b>1</b>	2	2	2	3	3	3	4	4
	<b>2</b>	<b>2</b>	2	2	3	3	3	4	4
	<b>3</b>	2	2	3	3	3	4	4	5
<b>3</b>	<b>1</b>	2	2	3	3	4	4	5	5
	<b>2</b>	<b>2</b>	2	3	3	4	4	5	5
	<b>3</b>	2	2	3	4	4	4	5	5
<b>4</b>	<b>1</b>	3	4	4	4	4	4	5	5
	<b>2</b>	3	4	4	4	4	4	5	5
	<b>3</b>	3	4	4	5	5	5	6	6
<b>5</b>	<b>1</b>	5	5	5	5	5	6	6	7
	<b>2</b>	5	5	6	6	6	7	7	7
	<b>3</b>	6	6	6	7	7	7	7	8
<b>6</b>	<b>1</b>	7	7	7	7	7	8	8	9
	<b>2</b>	7	7	8	8	8	9	9	9
	<b>3</b>	9	9	9	9	9	9	9	9

Sumber : Pengolahan data

5. Skor pada tabel grup A pada aktivitas kerja postur kerja fase 2 = 2
6. Aktivitas penjemuran kopi dilakukan dengan gerakan yang berulang-ulang > 4 kali / menit maka skor aktivitasnya adalah 1,
7. Pada aktivitas penjemuran biji kopi terdapat nilai beban lebih dari 2 kg maka skor bebannya adalah 1
8. Total Skor Grup A = 2 + 1 + 1 = 4

### B. Penilaian Grup B

1. Postur kerja bagian *neck* membentuk sudut sebesar 180°, maka skornya = 1

2. Postur kerja bagian *trunk* membentuk sudut sebesar 70°, maka skornya = 4
3. Postur kerja bagian *Legs* adalah normal yaitu bertumpu pada 2 kaki, maka skornya = 1

Perhitungan untuk Postur kerja fase 2 pada skor Grup B adalah sebagai berikut :

Tabel 4.11 Skor Grup B untuk postur kerja fase 2

Neck	Trunk											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		Legs	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	2	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	4	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	5	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Sumber : Pengolahan data

4. Skor pada tabel grup B pada aktivitas kerja postur kerja fase 2 = 5
5. Aktivitas penjemuran kopi dilakukan dengan gerakan yang berulang-ulang > 4 kali / menit maka skor aktivitasnya adalah 1,
6. Pada aktivitas penjemuran biji kopi terdapat nilai beban lebih dari 2 kg maka skor bebannya adalah 1
7. Total Skor Grup B = 5 + 1 + 1 = 7

### C. Penilaian Grup C

Penilaian Grup C merupakan total skor akhir yang didapatkan dari Total Skor Grup A dan Grup B sebagai berikut :

Tabel 4.12 Skor Group C untuk postur kerja fase 2

Skor Grup B							
Skor Grup A	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 : Pengolahan data

Berdasarkan hasil tersebut didapatkan skor akhir 6 Grup C Analisis *RULA* pada aktivitas kerja petani kopi yaitu menjemur biji kopi fase 2, yang berarti diperlukan investigasi lebih lanjut dan perubahan postur kerja yang segera.

## 4.2 Pengolahan Data

### 4.2.1 Data Antropometri

Data antropometri adalah data yang menjelaskan tentang data pengukuran bagian postur tubuh manusia, dimana objek penelitian pada penelitian ini adalah petani kopi dengan elemen pekerjaan penjemuran kopi pasca panen dan diambil dari 30 *sample* pengukuran. Berikut adalah data pengukuran postur tubuh antropometri :

Tabel 4.13 Data Pengukuran Antropometri

Sampel	Dimensi Tubuh (cm)				
	Tinggi Tubuh Posisi Berdiri Tegak	Tinggi Siku	Jarak Siku ke Ujung Jari	Panjang Depa	Tinggi <i>grip</i> posisi tangan vertikal dan berdiri tegak
1	150	96	40	154	182



2	153	100	43	166	193
3	163	104	44	168	211
4	155	99	44	169	189
5	147	94	39	152	188
6	152	97	43	165	197
7	146	94	40	151	178
8	153	106	43	163	193
9	165	115	36	170	212
10	160	104	45	173	195
11	153	98	41	158	194
12	160	104	43	173	206
13	150	96	40	155	183
14	168	101	44	183	199
15	148	94	40	153	192
16	165	107	47	179	201
17	145	93	39	150	183
18	148	97	42	160	192
19	165	105	44	170	201
20	150	98	42	163	190
21	153	99	41	166	199
22	161	105	45	166	196
23	165	106	44	179	208
24	168	109	47	173	204
25	163	104	44	168	198
26	166	108	47	180	210
27	157	101	42	161	198
28	156	102	44	169	202
29	152	98	41	157	185
30	153	100	44	166	187

Sumber : Survei lapangan

#### 4.2.1.1 Ukuran Tinggi Tubuh Pada Posisi Berdiri Tegak

Tabel 4.14 Tinggi Tubuh Pada Posisi Berdiri Tegak

No	$x_i$ (cm)	$x_i^2$ (cm)
1	150	22500
2	153	23409
3	163	26569
4	155	24025
5	147	21609
6	152	23104
7	146	21316
8	153	23409
9	165	27225
10	160	25600
11	153	23409
12	160	25600
13	150	22500
14	168	28224
15	148	21904
16	165	27225
17	145	21025
18	148	21904
19	165	27225
20	150	22500
21	153	23409
22	161	25291
23	165	27225
24	168	28224
25	163	26569
26	166	27556
27	157	24649
28	156	24336

29	152	23104
30	153	23409
$\Sigma$	4690	734684

Sumber : Pengolahan Data

#### A. Mean (rata-rata)

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{4690}{30} = 156,3 \text{ cm}$$

#### B. Standar Deviasi

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{\Sigma(150 - 156)^2 + (153 - 156)^2 \dots + (153 - 156)^2}{30 - 1}} \\ &= 7,145 \end{aligned}$$

#### C. Tes Keceragaman Data

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{x} + k\sigma \\ &= 156 + 2(7,145) \\ &= 170,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{x} - k\sigma \\ &= 156 - 2(7,403) \\ &= 141,7 \end{aligned}$$

#### D. Uji Kecukupan Data

$$N = 30$$

$$\text{Tingkat Keyakinan (K = 2)} = 95\%$$

$$\text{Derajat Ketelitian} = 5\%$$

$$\begin{aligned}
N' &= \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N (\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2 \\
&= \left[ \frac{\frac{2}{0.05} \sqrt{30 (734684) - (4690)^2}}{4690} \right]^2 \\
&= \left[ \frac{40 \times 210,7}{4690} \right]^2 \\
&= 3,2
\end{aligned}$$

### E. Perhitungan Persentil

Persentil 5%

$$P = \bar{X} - 1,645 \sigma$$

$$P5 = 156 - 11,75$$

$$= 144,25 \text{ cm}$$

Persentil 95%

$$P = \bar{X} + 1,645 \sigma$$

$$P95 = 156 + 11,75$$

$$= 167,75$$

Persentil 99%

$$P = \bar{X} + 2,235 \sigma$$

$$P95 = 156 + 15,96$$

$$= 171,96 \text{ cm}$$

#### 4.2.1.2 Ukuran Tinggi Siku

Tabel 4.15 Tinggi Siku

No	$x_i$ (cm)	$x_i^2$ (cm)
1	96	9216
2	100	10000
3	104	10816
4	99	9801
5	94	8836
6	97	9409
7	94	8836
8	106	11236
9	110	12100
10	104	10816
11	98	9604
12	104	10816
13	96	9216
14	101	12100
15	94	8836
16	107	11449
17	93	8649
18	97	9409
19	105	11025
20	98	9604
21	99	9801
22	105	11025
23	106	11236
24	109	11881
25	104	10816
26	108	11664
27	101	10201
28	102	10404

29	98	9604
30	100	10000
$\Sigma$	3029	306507

Sumber : pengolahan data

**A. Mean (rata-rata)**

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{3029}{30} = 100,96 \text{ cm}$$

**B. Standar Deviasi**

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{\Sigma(96 - 101,13)^2 + (100 - 101,13)^2 + \dots + (100 - 101,13)^2}{n - 1}} \\ &= 5,23 \end{aligned}$$

**C. Tes Keseragaman Data**

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{x} + k\sigma \\ &= 100,96 + 2(5,23) \\ &= 100,96 + 10,46 \\ &= 111,42 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{x} - k\sigma \\ &= 100,96 + 2(5,23) \\ &= 100,96 - 10,46 \\ &= 90,5 \end{aligned}$$

**D. Uji Kecukupan Data**

$$N = 30$$

$$\text{Tingkat Keyakinan (k)} = 95\% = 2$$

$$\text{Derajat Ketelitian (s)} = 5\%$$

$$\begin{aligned}
N' &= \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N (\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2 \\
&= \left[ \frac{\frac{2}{0.05} \sqrt{30 (306507) - (3029)^2}}{3029} \right]^2 \\
&= \left[ \frac{40 \times 142,7}{3029} \right]^2 \\
&= 3,5
\end{aligned}$$

### E. Perhitungan Persentil

Persentil 5%

$$P = \bar{x} - 1,645 \sigma$$

$$\begin{aligned}
P5 &= 100,96 - 1,645 (5,23) \\
&= 100,96 - 8,6
\end{aligned}$$

Persentil 95%

$$P = \bar{x} + 1,645 \sigma$$

$$\begin{aligned}
P95 &= 100,96 + 8,6 \\
&= 109,56
\end{aligned}$$

#### 4.2.1.3 Ukuran Jarak Siku Ke Ujung Jari

Tabel 4.16 Jarak Siku Ke Ujung Jari

No	$x_i$ (cm)	$x_i^2$ (cm)
1	40	1600
2	43	1849
3	44	1936
4	44	1936
5	39	1521
6	43	1849
7	40	1600
8	43	1849
9	36	1296
10	45	2025
11	41	1681
12	43	1849
13	40	1600
14	44	1936
15	40	1600
16	47	2209
17	39	1521
18	42	1764
19	44	1936
20	42	1764
21	41	1681
22	45	2025
23	44	1936
24	47	2209
25	44	1936
26	47	2209
27	42	1764



28	44	1936
29	41	1681
30	44	1936
$\Sigma$	1278	54634

Sumber : pengolahan data

**A. Mean (rata-rata)**

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x_i}{n} = \frac{1278}{30} = 42,6cm$$

**B. Standar Deviasi**

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{\Sigma f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{(40 - 42,6)^2 + (43 - 42,6)^2 + \dots + (44 - 42,6)^2}{29}} \\ &= 2,56 \end{aligned}$$

**C. Tes Keseragaman Data**

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{x} + k\sigma \\ &= 42,6 + 2 (2,56) \\ &= 42,6 + 5,12 \\ &= 47,72 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{x} - k\sigma \\ &= 42,6 - 2 (2,56) \\ &= 42,6 - 5,12 \\ &= 37,48 \end{aligned}$$

**D. Uji Kecukupan Data**

$$N = 30$$

$$\text{Tingkat Keyakinan (k)} = 95\% = 2$$

Derajat Ketelitian (s) = 5%

$$\begin{aligned} N' &= \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N (\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2 \\ &= \left[ \frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30 (54634) - (1278)^2}}{1278} \right]^2 \\ &= \left[ \frac{40 \times 142,7}{1278} \right]^2 \\ &= 5,61 \end{aligned}$$

### E. Perhitungan Persentil

Persentil 5%

$$P = \bar{x} - 1,645 \sigma$$

$$P5 = 42,6 - 1,645 (2,56)$$

$$= 42,6 - 4,21$$

$$= 38,39$$

Persentil 95%

$$P = \bar{x} + 1,645 \sigma$$

$$P95 = 42,6 + 1,645 (2,56)$$

$$= 42,6 + 4,21$$

$$= 46,81$$

#### 4.2.1.4 Ukuran Panjang Depa

Tabel 4.17 Panjang Depa

No	$x_i$ (cm)	$x_i^2$ (cm)
1	154	23716
2	166	27556
3	168	28224
4	169	28561
5	152	23104
6	165	27225
7	151	22801
8	163	26569
9	170	28900
10	173	29929
11	158	24964
12	173	29929
13	155	24025
14	183	33489
15	153	23409
16	179	32041
17	150	22500
18	160	25600
19	170	28900
20	163	26569
21	166	27556
22	166	27556
23	179	32041
24	173	29929
25	168	28224
26	180	32400
27	161	25921
28	169	28561

29	157	24649
30	156	24336
$\Sigma$	4950	819184

Sumber : Pengolahan data

#### A. Mean (rata-rata)

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x_i}{n} = \frac{4950}{30} = 165 \text{ cm}$$

#### B. Standar Deviasi

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{\Sigma f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{\Sigma (154 - 165)^2 + (166 - 165)^2 + \dots + (155 - 165)^2}{29}} \\ &= 9,16 \end{aligned}$$

#### C. Tes Keseragaman Data

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{x} + k\sigma \\ &= 165 + 2 (9,16) \\ &= 165 + 18,32 \\ &= 183,32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{x} - k\sigma \\ &= 165 - 2 (9,16) \\ &= 165 - 18,32 \\ &= 146,68 \end{aligned}$$

#### D. Uji Kecukupan Data

$$N = 30$$

$$\text{Tingkat Keyakinan (k)} = 95\% = 2$$

$$\text{Derajat Ketelitian (s)} = 5\%$$

$$\begin{aligned}
N' &= \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N (\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2 \\
&= \left[ \frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30 (819184) - (4950)^2}}{4950} \right]^2 \\
&= \left[ \frac{40 \times 270,2}{4950} \right]^2 \\
&= 4,75
\end{aligned}$$

### E. Perhitungan Persentil

Persentil 5%

$$P = \bar{X} - 1,645 \sigma$$

$$P5 = 165 - 1,645 (9,16)$$

$$= 165 - 15,06$$

$$= 149,94$$

Persentil 95%

$$P = \bar{X} + 1,645 \sigma$$

$$P95 = 165 + 1,645 (9,16)$$

$$= 165 + 15,06$$

$$= 180,06$$

Persentil 99%

$$P = \bar{X} + 2,235 \sigma$$

$$P99 = 165 + 2,235 (9,16)$$

$$= 165 + 20,47$$

$$= 185,47$$

#### 4.2.1.5 Ukuran Tinggi *grip* posisi tangan vertikal dan berdiri tegak

Tabel 4.18 Tinggi *grip* posisi tangan vertikal dan berdiri tegak

No	$x_i$ (cm)	$x_i^2$ (cm)
1	182	33124
2	193	37249
3	211	44521
4	189	35721
5	188	35344
6	197	38809
7	178	31684
8	193	37249
9	212	44944
10	195	38025
11	194	37636
12	206	42436
13	183	33489
14	199	39601
15	192	36864
16	201	40401
17	183	33489
18	192	36864
19	201	40401
20	190	36100
21	199	39601
22	196	38416
23	208	43264
24	204	41616
25	198	39204
26	210	44100
27	198	39204
28	202	40804

29	185	39204
30	187	40804
$\Sigma$	5866	1149354

Sumber : Pengolahan data

**A. Mean (rata-rata)**

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{5866}{30} = 195,5 \text{ cm}$$

**B. Standar Deviasi**

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{\sum (182 - 195,6)^2 + (182 - 195,6)^2 + \dots + (182 - 195,6)^2}{n - 1}} \\ &= 9,01 \end{aligned}$$

**C. Tes Keseragaman Data**

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{x} + k\sigma \\ &= 195,5 + 2 ( 9,01 ) \\ &= 195,5 + 18,02 \\ &= 213,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{x} - k\sigma \\ &= 195,5 + 2 ( 9,01 ) \\ &= 195,5 - 18,02 \\ &= 177,4 \end{aligned}$$

**D. Uji Kecukupan Data**

$$N = 30$$

$$\text{Tingkat Keyakinan (k)} = 95\% = 2$$

$$\text{Derajat Ketelitian (s)} = 5\%$$

$$\begin{aligned}
N' &= \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N (\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2 \\
&= \left[ \frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30 (1149354) - (5866)^2}}{5866} \right]^2 \\
&= \left[ \frac{40 \times 265,8}{5866} \right]^2 \\
&= 3,3
\end{aligned}$$

### E. Perhitungan Persentil

Persentil 5%

$$P = \bar{X} - 1,645 \sigma$$

$$P5 = 195,5 - 1,645 (9,01)$$

$$= 195,5 - 14,82$$

$$= 180,62$$

Persentil 95%

$$P = \bar{X} + 1,645 \sigma$$

$$P95 = 195,5 + 1,645 (9,01)$$

$$= 195,5 + 14,82$$

$$= 210,32$$



### 4.3 Hasil Keseluruhan Perhitungan Data Antropometri

Setelah dilakukan perhitungan pada masing-masing data antropometri, maka selanjutnya hasil perhitungan yang telah didapatkan dijadikan menjadi satu dalam satu tabel untuk setiap elemen perhitungan.

#### 4.3.1 Hasil Keseluruhan Uji Keseragaman Data

berikut adalah tabel hasil keseluruhan uji keseragaman data terhadap data antropometri.

Tabel 4.19 Hasil Uji Keseragaman Data

No	Jenis Data	N	$\bar{X}$	$\sigma$	BKA	BKB	Kesimpulan
1	Tinggi Tubuh Posisi Berdiri Tegak	30	156,3 cm	7,145	170,2 cm	141,7 cm	Data Seragam, Semua Data didalam BKA dan BKB
2	Tinggi Siku	30	100,9 cm	5,23	111,42 cm	90,5 cm	Data Seragam, Semua Data didalam BKA dan BKB
3	Jarak Siku Ke Ujung Jari	30	42,6 cm	2,56	47,72 cm	37,48 cm	Data Seragam, Semua Data didalam BKA dan BKB
4	Panjang Depa	30	165 cm	9,16	183,32 cm	146,68 cm	Data Seragam, Semua Data didalam BKA dan BKB
5	Tinggi <i>grip</i> posisi tangan vertikal dan berdiri tegak	30	195,5 cm	9,01	213,5 cm	177,4 cm	Data Seragam, Semua Data didalam BKA dan BKB

Sumber : pengolahan data

### 4.3.2 Hasil Keseluruhan Uji Kecukupan Data

berikut adalah tabel hasil keseluruhan uji kecukupan data terhadap data antropometri

Tabel 4.20 Hasil Uji Kecukupan Data

No	Jenis Data	N	N'	Hasil	Kesimpulan
1	Tinggi Tubuh Posisi Berdiri Tegak	30	3,2	$N > N'$	Data mencukupi
2	Tinggi Siku	30	3,5	$N > N'$	Data mencukupi
3	Jarak Siku Ke Ujung Jari	30	5,61	$N > N'$	Data mencukupi
4	Panjang Depa	30	4,75	$N > N'$	Data mencukupi
5	Tinggi <i>grip</i> posisi tangan vertikal dan berdiri tegak	30	3,3	$N > N'$	Data mencukupi

Sumber : pengolahan data

### 4.3.3 Hasil Keseluruhan Persentil

berikut adalah tabel hasil keseluruhan persentil terhadap data antropometri

Tabel 4.21 Hasil Perhitungan Persentil

No	Jenis Data	Persentil		
		5%	95%	99%
1	Tinggi Tubuh Posisi Berdiri Tegak	144,25 cm	167,75 cm	171,96 cm
2	Tinggi Siku	92,36 cm	109,56 cm	-
3	Jarak Siku Ke Ujung Jari	38,39 cm	46,81 cm	-
4	Panjang Depa	149,94 cm	180,06 cm	185,57 cm
5	Tinggi <i>grip</i> posisi tangan vertikal dan berdiri tegak	180,62 cm	210,32 cm	-

Sumber : pengolahan data

#### 4.4 Analisa Kebutuhan Pengguna

Kebutuhan – kebutuhan petani kopi dari meja multifungsi pemroses kopi pasca panen adalah sebagai berikut :

##### 4.4.1 Antropometri untuk Dimensi Alat

Antropometri yang telah diukur dari 30 *sample* menjadi dasar penentu dalam penentuan persentil untuk dipakai menentukan dimensi alat sebagai berikut :

Tabel. 4.22 Antropometri Untuk Dimensi Alat

No	Bagian Tubuh	Persentil	Dimensi	Keterangan
1	Tinggi Tubuh Posisi Berdiri Tegak	99 %	171,69 cm dibulatkan menjadi 172 cm	Pada desain meja ini, atap meja akan berbentuk segitiga, dimensi 171,69 cm dipilih sebagai dimesi tinggi rangka yang menyangga atap.
2.	Tinggi Siku	5 %	92,36 cm dibulatkan menjadi 93 cm	Persentil 5% sebesar 92,36 dipilih untuk menentukan dimesi tinggi alas meja, sehingga dapat mengakomodasi populasi dengan ukuran terkecil pada persentil 5%.
3	Jarak Siku ke Ujung Jari	95%	46,81 cm dibulatkan menjadi 47 cm	Persentil 95% sebesar 46,81 cm dipilih untuk menentukan lebar alas meja dengan pertimbangan mengakomodasi <i>sample</i> dengan ukuran terbesar, dan

				juga untuk memperbesar luasan alas meja.
4	Panjang Depa	99 %	185,47 dibulatkan menjadi 186 cm	Persentil 99% sebesar 185,47 cm dipilih untuk menentukan dimesnsi Panjang meja, yang mana untuk mempertimbangkan Panjang terbesar dan luasan meja yang maksimal yang bisa dipakai untuk dimensi meja namun juga masih sesuai terhadap antropometri penggunaan.
5	Tinggi <i>grip</i> posisi tangan vertikal dan berdiri tegak	5%	180,62 cm dibulatkan menjadi 181 cm	Persentil 5% sebesar 180,62 cm dipilih untuk menentukan dimensi tinggi atap yang paling tinggi dari permukaan tanah, dengan harapan pengguna dengan ukuran jangkauan tangan terpendek posisi vertikal masih bisa menjangkau untuk melakukan bongkar pasang alat maupun buka-tutup atap.

Sumber : pengolahan data

#### 4.4.2 Analisis kebutuhan petani terhadap meja multifungsi pemroses kopi pasca panen yang ergonomis.

Beberapa aspek yang menjadi keunggulan dari meja multifungsi pemroses kopi pasca panen dan juga merupakan kebutuhan yang penting bagi para petani kopi adalah pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.23 Kebutuhan petani kopi dari meja multifungsi pemroses kopi pasca panen yang ergonomis

No	Kebutuhan	Uraian
1	Ergonomis	Desain meja yang akan dibuat, telah dianalisis untuk dapat memenuhi unsur aman dan nyaman digunakan oleh petani kopi. Aman dikarenakan tidak akan memunculkan risiko <i>MSDs</i> dan nyaman karena pekerjaan menjemur kopi tidak lagi dilakukan secara membungkuk namun dengan posisi tubuh tegap lurus.
2	<i>Portable</i>	Meja multifungsi pemroses kopi pasca panen ini didesain dapat dibongkar pasang (semi permanen). sehingga ketika musim panen kopi selesai dan petani tidak memerlukan meja ini untuk proses penjemuran maka dapat dibongkar dan disimpan.
3	Praktis	Desain meja multifungsi pemroses kopi pasca panen dilengkapi dengan atap penutup dan penutup samping (buka-tutup) untuk lebih memudahkan pekerjaan petani kopi ketika menjemur kopi sewaktu-waktu hujan atau telah sore maka petani tidak perlu memindahkan kopi untuk dimasukkan gudang, cukup dengan menutup atap dan penutup samping, kopi akan aman dari air hujan maupun embun.

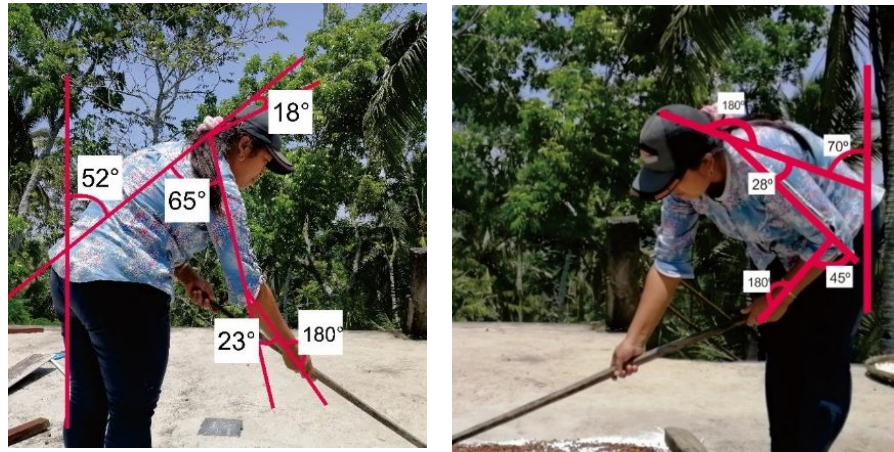
4	Multifungsi	Meja ini mempunyai 2 fungsi sekaligus selain fungsi untuk penjemuran juga memiliki fungsi untuk penyimpanan sementara selama biji dalam masa proses penjemuran. Dengan adanya meja ini sekaligus mengurangi elemen pekerjaan petani yang semula setiap sore dalam 5 hari harus melakukan 2 elemen pekerjaan yaitu mengeluarkan kopi dari gudang untuk dijemur pada pagi hari dan memasukkannya lagi ke dalam gudang pada sore hari agar terhindar dari embun yang berarti dalam satu minggu petani harus melakukan 10 kali elemen kerja pengangkutan <i>manual handling</i> setiap karung kopi dengan berat rata-rata 50 kg menjadi hanya dilakukan 2 kali dalam seminggu untuk menyelesaikan proses penjemuran.
5	Membuat biji kopi aman	Risiko seperti gangguan dari hewan ternak unggas ataupun peliharaan yang berkeliaran di bak penjemuran selama ini dan berisiko untuk mengotori kopi yang sedang dijemur dan berisiko merusak kualitas dari biji kopi yang dijemur tidak akan lagi terjadi.

Sumber : wawancara petani kopi

## 4.5 Perbandingan Cara Kerja Lama dan Baru

### 4.5.1 Postur Kerja Lama

Pada postur kerja lama dapat dilihat pada gambar dibawah bahwa kerja penjemuran kopi, masih dilakukan dengan postur membungkuk.

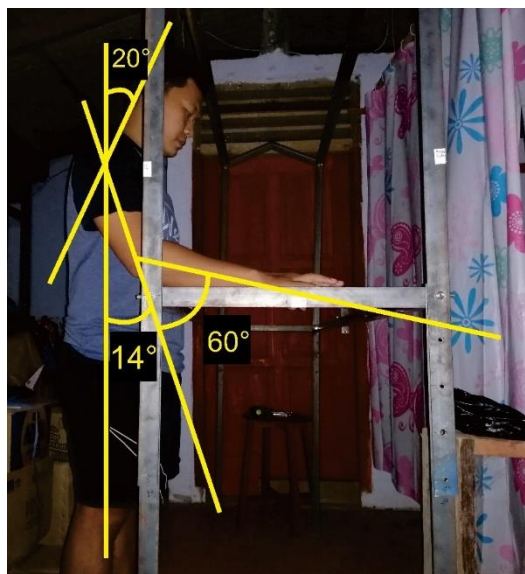


**Gambar 4.3 Postur Kerja Lama**

Pada perhitungan *RULA* skor akhir yang didapatkan untuk postur kerja tersebut masing-masing adalah 6.

### 4.5.2 Postur Kerja Baru

Pada postur kerja baru dapat dilihat pada gambar dibawah bahwa kerja penjemuran kopi, tidak lagi dilakukan dengan postur membungkuk.



**Gambar 4.4 Postur Kerja Baru untuk perhitungan *RULA***

## Penilaian pada Postur Kerja Baru

### A. Penilaian Grup A

1. Postur kerja bagian *Upper arm* membentuk sudut sebesar  $14^\circ$ , maka skornya = 1
2. Postur kerja bagian *Lower arm* membentuk sudut sebesar  $60^\circ$ , maka skornya = 1
3. Postur kerja bagian *Wrist* lurus, maka skornya = 1
4. Postur kerja bagian *Wrist twist* berada di garis tengah maka skornya = 1

Perhitungan untuk Postur kerja fase 2 pada skor Grup A adalah sebagai berikut :

Tabel 4.24 Skor Grup A untuk postur kerja baru

<i>Upper arm</i>	<i>Lower arm</i>	<i>Wrist</i>							
		<b>1</b>		<b>2</b>		<b>3</b>		<b>4</b>	
		<i>Wrist Twist</i>		<i>Wrist Twist</i>		<i>Wrist Twist</i>		<i>Wrist Twist</i>	
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	2	2	2	2	3	3	3
	<b>2</b>	2	2	2	2	3	3	3	3
	<b>3</b>	2	2	2	3	3	3	4	4
<b>2</b>	<b>1</b>	2	2	2	3	3	3	4	4
	<b>2</b>	2	2	2	3	3	3	4	4
	<b>3</b>	2	2	3	3	3	4	4	5
<b>3</b>	<b>1</b>	2	2	3	3	4	4	5	5
	<b>2</b>	2	2	3	3	4	4	5	5
	<b>3</b>	2	2	3	4	4	4	5	5
<b>4</b>	<b>1</b>	3	4	4	4	4	4	5	5
	<b>2</b>	3	4	4	4	4	4	5	5
	<b>3</b>	3	4	4	5	5	5	6	6
<b>5</b>	<b>1</b>	5	5	5	5	5	6	6	7
	<b>2</b>	5	5	6	6	6	7	7	7
	<b>3</b>	6	6	6	7	7	7	7	8
<b>6</b>	<b>1</b>	7	7	7	7	7	8	8	9
	<b>2</b>	7	7	8	8	8	9	9	9

Sumber : Pengolahan data



5. Skor pada tabel grup A pada aktivitas kerja postur baru = 1
6. Aktivitas penjemuran kopi dilakukan dengan gerakan yang beRULAng-ulang > 4 kali / menit maka skor aktivitasnya adalah 1
7. Pada aktivitas penjemuran biji kopi dengan metode baru skor bebannya adalah 0
8. Total Skor Grup A = 1 + 1 + 0 = 2

**B. Penilaian Grup B**

1. Postur kerja bagian *neck* membentuk sudut sebesar 20°, maka skornya = 2
2. Postur kerja bagian *trunk* membentuk sudut sebesar 0°, maka skornya = 1
3. Postur kerja bagian *Legs* adalah normal yaitu bertumpu pada 2 kaki, maka skornya = 1

Perhitungan untuk Postur kerja fase 1 pada skor Grup A adalah sebagai berikut :

Tabel 4.25 Skor Grup B untuk postur kerja baru

Neck	Trunk											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	2	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	4	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	5	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Sumber : Pengolahan data

4. Skor pada tabel grup B pada aktivitas kerja postur kerja baru = 2
5. Aktivitas penjemuran kopi dilakukan dengan gerakan yang beRULAng-ulang > 4 kali / menit maka skor aktivitasnya adalah 1,

6. Pada aktivitas penjemuran biji kopi dengan metode baru skor bebannya adalah 0
7. Total Skor Grup B = 2 + 1 + 0 = 3

### C. Penilaian Grup C

Penilaian Grup C merupakan total skor akhir yang didapatkan dari Total Skor Grup A dan Grup B sebagai berikut :

Tabel 4.26 Skor Grup C untuk postur kerja baru

Skor Grup B							
Skor Grup A	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 : Pengolahan data

Berdasarkan hasil tersebut didapatkan skor akhir 3 Grup C Analisis *RULA* pada aktivitas kerja petani kopi yaitu menjemur biji kopi dengan postur kerja baru menggunakan alat berupa meja penjemuran kopi.

Dibandingkan dengan postur kerja lama yang memiliki skor akhir Analisis *RULA* sebesar 6, maka dengan adanya meja penjemuran kopi tersebut skornya dapat diminimalkan menjadi 3 lebih aman dipergunakan.

## 4.6 Pembahasan

### 4.6.1 Perbaikan Postur Kerja Yang Lebih Ergonomis

Cara kerja penjemuran kopi yang sudah lama diterapkan oleh petani dengan metode memaparkan biji-biji kopi di tempat terbuka lalu digaruk menggunakan sebuah alat penggaruk dengan posisi

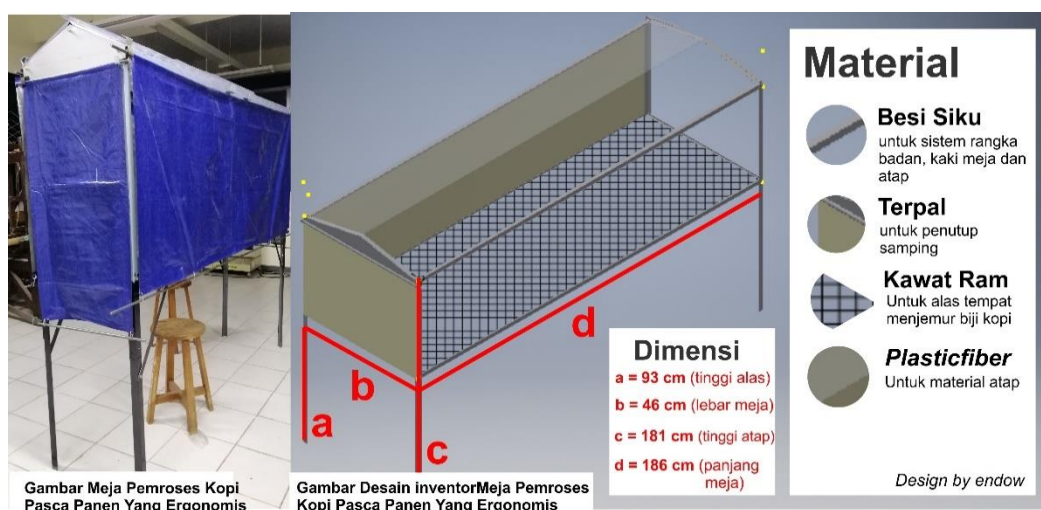
membungkuk ternyata dari aspek ergonomis memiliki nilai risiko *MSDs* yang tinggi dibuktikan analisis *RULA* yang menghasilkan skor 6 dari 7.

Munculnya alat berupa meja penjemuran kopi pasca panen yang membuat postur kerja menjadi tegap dan tidak dilakukan dengan membungkuk lagi serta beberapa perubahan pada posisi lengan atas dan bawah pada bagian tangan cukup banyak memberi perubahan dari segi ergonomi postur kerja skor *RULA* tereduksi menjadi sebesar 3, dari total skala nilai 7.

Serta dengan adanya fitur berupa meja yang *portable*, memiliki penutup samping dan atap yang bisa bongkar pasang, lebih mempermudah dan menyederhanakan pekerjaan petani selama proses penjemuran biji kopi.

#### 4.6.2 Spesifikasi Alat

Setelah proses perancangan desain dan pembuatan meja selesai maka didapatkan beberapa data mengenai spesifikasi material dan dimensi dari meja pemroses kopi pasca panen yang ergonomis seperti pada gambar berikut :



Gambar Meja Pemroses Kopi Pasca Panen Yang Ergonomis

Gambar Desain inventorMeja Pemroses Kopi Pasca Panen Yang Ergonomis

Gambar 4.5 Spesifikasi dan Dimensi Alat

#### **4.6.3 Kelebihan Meja Multifungsi Pemroses Kopi Pasca Panen**

1. Lebih Ergonomis dibandingkan menggunakan cara kerja lama
2. Membuat pekerjaan petani kopi lebih praktis
3. Alat yang bisa dipindah dan dibongkar pasang tergantung pada kebutuhan pemakaian oleh petani kopi.
4. membuat biji kopi yang dijemur aman dari gangguan hewan peliharaan, hewan ternak maupun hewan liar yang lalu lalang.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengamatan atau penelitian, pengukuran dan perancangan yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa :

##### 1. Spesifikasi Alat Hasil Perancangan

Setelah melalui perhitungan yang mendalam dan berdasarkan kajian ergonomi terhadap data antropometri yang ada maka didapatkan kesimpulan mengenai dimensi alat dan spesifikasi material yang digunakan beserta keunggulan-keunggulan yang dimiliki.

Alas meja menggunakan material kawat ram dengan *frame* / rangka besi siku lebar 4 cm dan ketebalan 2,5 mm, penyangga / kaki meja menggunakan material besi siku lebar 4 cm dengan ketebalan 2,5 mm dan ketinggian alas meja adalah 93 cm sesuai dengan perhitungan berdasarkan acuan pada antropometri tinggi siku pada posisi berdiri tegak.

Panjang dan lebar meja memiliki dimensi 186 cm x 46 cm yang mempengaruhi dimensi luas alas meja dan luas atap, dimensi panjang dan lebar meja ditentukan berdasarkan acuan pada antropometri jarak siku sampai ujung jari dan panjang depa.

Pada bagian atap memiliki dimensi tinggi total mulai dari permukaan tanah sampai atas setinggi 181 cm. Bagian penyangga atap terbuat dari material besi siku dengan lebar 4 cm dan ketebalan 2,5 mm, *frame* / kerangka atap berbentuk persegi panjang dengan model rangka segitiga yang memungkinkan untuk air hujan bisa mengalir kebawah, material kerangka terbuat dari besi siku dengan lebar 4 cm dan ketebalan 2,5 mm serta material atapnya menggunakan *fiberplastic* bening yang memungkinkan untuk atap tetap terpasang walaupun dalam keadaan hujan atau tidak sehingga bisa meringkas elemen kerja yang dilakukan petani.

Semua sistem pemasangan material penyusun meja bersifat *portable* yang mana bisa dibongkar pasang sesuai dengan kebutuhan pada saat musim panen dan saat tidak sedang musim panen, sistem *portable* didukung dengan penggunaan sistem mur baut pada setiap sambungan material penyusun meja.

Selain itu keunggulan meja ini adalah bisa memudahkan pekerjaan petani kopi karena dengan penerapan sistem atap dan penutup samping pada setiap sisi meja, membuat kopi yang dijemur aman dari air hujan serta embun, yang mana ini juga membuat petani tidak perlu memindah-mindah kopinya ketika tiba-tiba hujan dan setiap memasuki waktu sore hari.

## **2. Multifungsi Sebagai Tempat Penyimpanan Sementara**

Meja ini selain memiliki fungsi utamanya sebagai fasilitas penjemuran biji kopi juga memiliki fasilitas / fungsi sebagai tempat penyimpanan sementara biji kopi ketika masa proses penjemuran kopi yang berlangsung selama 5 hari, karena elemen kerja mengeluarkan kopi dan memasukkan kopi ke dalam gudang yang semula harus dilakukan setiap hari tidak perlu lagi dilakukan karena dengan adanya sistem penutup di setiap sisi meja ini menjadikan kopi aman dari ancaman terkena embun.

Dengan adanya meja ini petani kopi tidak perlu mengangkat karung-karung kopi yang rata-rata beratnya adalah 50 berkali-kali dalam 1 masa proses penyelesaian penjemuran kopi 5 hari, kini elemen kerja hanya perlu dilakukan 2 kali dalam setiap 5 hari proses penjemuran biji kopi yaitu pada awal penjemuran dan pada akhir proses penjemuran kopi telah benar-benar selesai.

## **3. Perbandingan Skor *RULA* postur kerja lama dan baru**

Setelah dilakukan analisis awal untuk perhitungan Skor *RULA* dan setelah selesainya proses perancangan dan pembuatan meja maka didapatkanlah perbandingan Skor *RULA* terdahulu dengan Skor *RULA* yang sekarang, seperti pada tabel berikut :

Tabel 5.1 Skor Group C pada Analisis *RULA* perbandingan postur kerja baru

Postur kerja lama ( fase 1 dan 2 )	Postur kerja baru
Nilai skor akhir 6 ( diperlukan perubahan segera )	Nilai skor akhir 3 (dapat diterima, tidak diperlukan perubahan)

## 5.2 Saran

Saran yang dapat saya berikan adalah :

1. Diharapkan setelah membaca laporan skripsi ini, ada pihak yang tertarik untuk melanjutkan pengembangan-pengembangan dan pemanfaatan terhadap alat ini, yang menjadikannya lebih bermanfaat.
2. Diharapkan pihak kampus nantinya dapat mendukung usaha-usaha untuk mengembangkan penelitian dan alat ini agar benar-benar bermanfaat bagi para petani kopi.