



**KAJIAN ERGONOMI PADA ASPEK LINGKUNGAN KERJA AGROINDUSTRI:  
STUDI KASUS PADA PENGOLAHAN KARET**

**STUDY OF ERGONOMIC ON ENVIRONMENTAL WORK ASPECT IN AGROINDUSTRY:  
A CASE STUDY OF RUBBER PROCESSING UNIT**

I.B. Suryaningrat<sup>1</sup>, Moh. Ridwan<sup>1</sup> dan Siswoyo Soekarno<sup>1</sup>  
Fakultas Teknologi Pertanian (FTP), Universitas Jember (UNEJ)  
Jln. Kalimantan 37, Jember  
Email: suryaningrat2@yahoo.com

**ABSTRAK**

Kondisi lingkungan kerja yang kurang sempurna masih sering menjadi masalah dalam industri. Hal ini berdampak langsung tidak hanya pada kenyamanan dan keamanan kerja, namun juga pada produktivitas kerja di industri itu sendiri. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kondisi lingkungan kerja agroindustri yang meliputi temperatur, kelembaban udara, pencahayaan dan kebisingan. Penelitian ini dilakukan pada salah satu unit pengolahan karet di PTPN XII Kebun Kotta Blater Jember Jawa Timur. Pengambilan data dilakukan dengan cara pengukuran langsung pada ruang produksi sebagai lingkungan kerja. Kuesioner dan diskusi langsung dengan pekerja dilakukan untuk memperoleh keterangan tentang persepsi keamanan dan kenyamanan kerja. Dari hasil penelitian diketahui bahwa nilai rata-rata suhu, dan kelembaban udara yang didapat pada saat penelitian melampaui nilai ambang batas normal yaitu suhu 28,7°C, kelembaban udara 80,6%, untuk tingkat kebisingan hampir mendekati nilai ambang batas kebisingan sebesar 82 dB dan tingkat pencahayaan yang didapat berada dibawah nilai ambang batas yaitu 72,9 luks. Ketinggian mesin sheet mangel perlu disesuaikan dengan pekerja sehingga mengurangi potensi kecelakaan kerja.

**Kata kunci:** ergonomi, lingkungan kerja, pengolahan karet

**ABSTRACT**

*Imperfect environment work is still become a crucial problem in the industry. This gives direct effect not only in comfortable and safe of working process, but also in productivity of the industry. The objective of this study was to analyst environmental factors in agroindustrial work including temperature, humidity, lighting and noise. This study was conducted in PTP XII, Kotta Blater Plantation, Jember, East Java. Data collection was conducted through direct measurement in production room as environmental work. Questionnaire and discussion were also implemented in this study to reach information of safe and comfortable work. This study found that the average of temperature and humidity were over the normal limit 28.7 C and 80.6% respectively. In term of noise, it was found that noise level was close to the limit as 82 dB. Light intensity was found as 72.9 lux, below the intensity limit. Height of sheet mangel machine needs to be redesign to reduce work accident and to reach safe and comfortable work condition.*

**Key words:** ergonomic, environmental work, rubber processing

**PENDAHULUAN**

Salah satu faktor penting yang mempengaruhi produktivitas kerja adalah kondisi lingkungan kerja. Lingkungan kerja sebagai salah satu komponen sistem kerja akan memberikan beban tambahan baik fisik maupun psikologi pada manusia dalam proses kerja. Suatu lingkungan kerja yang nyaman akan mendorong terciptanya gairah kerja dan efisiensi kerja. Sedangkan lingkungan kerja yang tidak nyaman, seperti panas yang cukup tinggi, pencahayaan yang kurang memenuhi syarat dan tingkat kebisingan yang sering mengganggu ketenangan bekerja merupakan kendala yang dapat

mengurangi produktivitas perusahaan (Suma'mur, 1995).

Penelitian yang akan dilakukan diharapkan dapat mengetahui besar pengaruh lingkungan kerja tersebut, agar perusahaan dapat menyusun strategi untuk bersama-sama menciptakan kondisi lingkungan kerja yang lebih nyaman dengan tetap menjaga lingkungan disekitar tetap dalam batasan normal. Oleh karena itu, dengan adanya kondisi lingkungan kerja yang nyaman, akan berdampak pada peningkatan produktivitas pekerja.



## TUJUAN

Penelitian studi kenyamanan kerja pada pengolahan karet ini mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. mengidentifikasi masalah lingkungan kerja pada proses pengolahan karet di PTPN XII (Persero) Kebun Kotta Blater;
2. menganalisis kondisi lingkungan kerja jika ditinjau berdasarkan segi ilmu ergonomi;
3. memberi alternatif solusi tata letak alat atau mesin yang digurakan dengan metode anthropometri.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Studi Lingkungan Kerja

Lingkungan kerja adalah semua keadaan yang terdapat disekitar tempat kerja seperti temperatur, kelembaban udara (RH), sirkulasi udara, pencahayaan, kebisingan, getaran mekanis, bau-bauan, warna dan lain-lain. Hal ini akan berpengaruh secara signifikan terhadap kerja manusia tersebut.

#### a) Cuaca kerja

Cuaca kerja adalah kombinasi dari suhu udara, kelembaban udara, kecepatan gerakan dan suhu radiasi. Kombinasi keempat faktor itu dihubungkan dengan produksi panas oleh tubuh disebut tekanan panas. Suhu udara dapat diukur dengan *thermometer*. Sedangkan kelembaban udara diukur dengan menggunakan *hygrometer*.

Suhu untuk nyaman bekerja yaitu sekitar 24°C sampai 27°C bagi orang-orang Indonesia.

#### b) Temperatur

Temperatur efektif yang banyak dikenal dalam psikologi industri didefinisikan sebagai keadaan temperatur dengan kadar air 50%. Keadaan ini tidak mengakibatkan gangguan terhadap prestasi kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas kerja manusia mencapai tingkat yang paling tinggi pada temperatur sekitar 24°C sampai 27°C (Wignjosebroto, 1998).

Menurut penelitian untuk berbagai tingkat temperatur akan memberikan pengaruh yang berbeda-beda seperti berikut.

1.  $\pm 49^{\circ}\text{C}$ ; temperatur yang dapat ditahan sekitar 1 jam, tetapi jauh diatas tingkat kemampuan fisik dan mental.
2.  $\pm 29^{\circ}\text{C}$ ; aktivitas mental dan daya tanggap mulai menurun dan cenderung untuk membuat kesalahan dalam pekerjaan, serta timbul kelelahan fisik.
3.  $\pm 24^{\circ}\text{C}$ ; kondisi optimum.
4.  $\pm 10^{\circ}\text{C}$ ; kekakuan fisik yang ekstrim mulai muncul (Sutalaksana, 1979).

Suhu dingin mengurangi efisiensi dengan keluhan kaku atau kurangnya kordinasi otot. Suhu panas terutama berakibat menurunnya prestasi kerja pikir. Suhu panas mengurangi kelincihan, memperpanjang waktu reaksi dan waktu pengambilan keputusan, mengganggu kecematan kerja otak, mengganggu koordinasi syaraf perasa dan motoris, serta memudahkan untuk dirangsang (Suma'mur, 1995).

#### c) Kelembaban udara

Kelembaban diartikan sebagai banyaknya air yang terkandung dalam udara yang dinyatakan dalam persentase. Kelembaban ini sangat berhubungan atau dipengaruhi oleh temperatur udara. Jika udara panas dan kelembaban tinggi, terjadi pengurangan panas dari tubuh secara besar-besaran. Pengaruh lain adalah cepatnya denyut jantung karena semakin aktifnya peredaran darah untuk memenuhi kebutuhan oksigen.

#### d) Pencahayaan

Cahaya merupakan suatu getaran yang termasuk gelombang elektromagnetis yang dapat ditangkap oleh mata. Akibat dari pencahayaan tidak hanya menimbulkan kesilauan, tetapi pencahayaan yang kurang juga dapat mengakibatkan gangguan-gangguan. Akibat dari pencahayaan buruk yaitu kelelahan mental, kelelahan alat penglihatan, kelelahan mata dengan berkurangnya daya dan efisiensi kerja, keluhan-keluhan pegal di daerah mata dan sakit kepala sekitar mata, dan meningkatnya kecelakaan (Suma'mur, 1995).

#### e) Kebisingan

Kebisingan merupakan suara atau bunyi yang tidak dikehendaki karena pada tingkat atau intensitas tertentu dapat



menimbulkan gangguan, terutama merusak alat pendengaran. Sedangkan intensitas kebisingan yang dianjurkan berdasarkan Kep. Men. No. 55 tahun 1999 adalah 85 dBA untuk 3 jam kerja.

#### Anthropometri

Menurut Numianto (1998), anthropometri adalah suatu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia misalnya ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan dari masalah desain. Menurut Wignjosoebroto (1998) dalam bukunya mengatakan, data anthropometri yang berhasil diperoleh akan diaplikasikan secara luas dalam hal: perancangan areal kerja, perancangan lingkungan kerja fisik, dan perancangan peralatan kerja seperti mesin, alat, perkakas, dll.

#### Mesin Sheet Mangel (Tipe Arsito Six In One)

Penggilingan mempunyai kegunaan yaitu menggiling lembaran-lembaran koagulum menjadi lembaran sheet yang mempunyai ukuran panjang, lebar, dan tebal tertentu (Goutara, 1976). Mesin *sheet mangel* adalah mesin untuk proses penggilingan karet, dimana koagulum (hasil lateks dari proses pembekuan) dengan ketebalan 3 cm kemudian di proses menggunakan mesin *sheet mangel* menjadi lembaran (*sheet*) yang tipis dengan ketebalan 3 mm. Mesin *sheet mangel* ini digerakkan oleh elektro motor.

#### METODE

##### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PTPN XII (Persero) Kebun Kotta Blater Jember Jawa Timur.

##### Alat dan Objek Penelitian

###### Alat

Alat yang digunakan selama penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. *Lux Meter*,
2. *Sound Level Meter*,
3. *Hygrometer*,
4. *Thermometer Digital*,
5. Lembar Kuisioner
6. Peralatan tulis,

7. *Roll Meter*,
8. Kamera digital,
9. Komputer
10. Mesin *Sheet Mangel*,

##### Obyek Penelitian

Obyek yang diamati dalam penelitian ini adalah pekerja, lingkungan kerja dan mesin penggiling karet (*sheet mangel*) di PTPN XII Kebun Kotta Blater Jember Jawa Timur.

##### Pengumpulan Data

###### Metode pengumpulan data

Metode yang digunakan adalah mengukur data lingkungan kerja secara langsung yang meliputi temperatur, kelembaban udara, pencahayaan, kebisingan dan anthropometri. Pengambilan data dilakukan pada pukul 07.00 WIB dan 09.00 WIB dan siang hari pada pukul 11.00 WIB dan 13.00 WIB.

###### Tahap pengumpulan data

Penelitian ini dilakukan dengan metode pengumpulan atau pengambilan data temperatur, kelembaban udara, sirkulasi udara, pencahayaan, kebisingan, anthropometri dan pengukuran daya input dan output mesin untuk mengetahui efisiensi dari mesin *sheet mangel* di departemen penggilingan pada proses pengolahan karet. Untuk memperoleh data-data tersebut dilakukan beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut.

1. Observasi Pabrik
2. Wawancara
3. Pengukuran Langsung
4. Dokumentasi
5. Studi pustaka

##### Analisis Data

###### Tahap pengolahan data kuisioner

- a) Pemeriksaan data
- b) Pemberian skor
- c) Tabulasi

Analisis deskriptif untuk menggambarkan data lapangan secara deskriptif dengan cara menginterpretasikan hasil pengolahan data lewat tabulasi (Grandjean/Numianto, 1998).

- a) Mengisi Matriks Data, yaitu, pekerja :



$$IMT = \frac{\text{BeratBadan (Kg)}}{\text{TinggiBadan}^2 (m)} \quad (3.1)$$

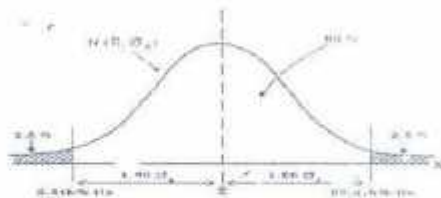
- b) Mencari nilai standart deviasi dengan rumus :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}} \quad (3.2)$$

- c) Penentuan rata-rata dari data anthropometri, temperatur, kebisingan, kelembaban, dan pencahayaan yang telah diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$X = \frac{\sum x_i}{n} \quad (3.3)$$

- d) Penetapan data anthropometri dengan percentil data



PERCENTILE CALCULATION		
1 st	X - 2,325 σ <sub>x</sub>	
2,5 th	X - 1,960 σ <sub>x</sub>	
5 th	X - 1,645 σ <sub>x</sub>	
10 th	X - 1,280 σ <sub>x</sub>	
50 th	X	
90 th	X + 1,280 σ <sub>x</sub>	
95 th	X + 1,645 σ <sub>x</sub>	
97,5 th	X + 1,960 σ <sub>x</sub>	
99 th	X + 2,325 σ <sub>x</sub>	

Gambar 3.1 Probabilitas Distribusi Normal  
Sumber: Nurmianto (1998)

- e) Melakukan perhitungan percentil data untuk menentukan posisi yang baik antara pekerja dengan mesin, dimensi tubuh pekerja yang diukur meliputi tinggi siku, jangkauan tangan, lebar bahu, tinggi pergelangan tangan, dan tinggi badan. Tujuan dari pengukuran ini nantinya keluhan akibat posisi kerja sedikitnya dapat dihindari.

#### Analisis lingkungan kerja

Data yang dihitung dalam penelitian ini adalah hasil pengukuran aspek lingkungan kerja yang meliputi temperatur, kelembaban, pencahayaan dan kebisingan. Data hasil pengukuran dihitung

untuk memperoleh nilai rata-rata yang kemudian dibandingkan dengan standar literatur. Adapun ketentuan dalam analisis data adalah sebagai berikut.

1. Temperatur dan Kelembaban
2. Pencahayaan
3. Kebisingan

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Gambaran Umum Performa Mesin Sheet Mangel

Mesin *sheet mangel* adalah mesin untuk proses penggilingan karet koagulum (hasil lateks dari proses pembekuan) dengan ketebalan 3 cm kemudian di proses menggunakan mesin *sheet mangel* menjadi lembaran (*sheet*) yang tipis dengan ketebalan 3 mm. Adapun fungsi dari penggilingan karet antara lain sebagai berikut:

- a. menggiling lembaran-lembaran koagulum menjadi lembaran *sheet* yang mempunyai ukuran panjang, lebar, dan tebal tertentu;
- b. mengeluarkan serum yang terdapat dalam koagulum;
- c. membuang busa-busa yang tertinggal;
- d. memberikan gambaran (*print*, *batikan*, *kembang*) pada lembaran *sheet*.

Mesin penggiling yang dipakai pada PTPN XX (Persero) Kebun Kotta Blater merupakan jenis dengan tipe *arsitosix in one*. Tipe ini terdapat 6 kali rol penggiling dalam satu rangkaian mesin. Mesin *sheet mangel* ini digerakkan oleh elektro motor, gambar mesin *sheet mangel* dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Mesin Sheet Mangel

#### Hasil Penelitian Pengukuran Secara Langsung Data Kondisi Lingkungan Kerja

a. Hasil pengukuran suhu

Suhu di tempat penelitian diukur dengan menggunakan *Termometer*. Hasil pengukuran suhu dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Pengukuran Suhu (°C)

Pengukuran Suhu (°C)						
Waktu Pengamatan	Ulangan					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
7.00 WIB	28	25,6	25	26	25	26,0
9.00 WIB	31	28,6	28	29	26	28,5
11.00 WIB	32	31,7	31	30	28	30,5
13.00 WIB	32	31,6	30	29	26	29,7
Rata-rata						28,7

Sumber : Data Primer, 2012

Adapun alternatif solusi untuk menangani masalah suhu dan kelembaban udara yang melampaui nilai ambang batas normal yaitu dengan memperbanyak ventilasi udara, membuka semua cendela dan pintu pada saat produksi berlangsung, dan dapat juga menggunakan kipas angin untuk mengurangi peningkatan suhu pada siang hari, sedangkan untuk kelembaban udara membuat saluran pembuangan air.

b. Hasil pengukuran kelembaban udara

Hasil pengukuran kelembaban udara dapat dilihat pada Tabel 4.2 yang diukur dengan menggunakan *Hygrometer*.

Tabel 4.2 Data Pengukuran Kelembaban Udara (%)

Pengukuran Kelembaban Udara (RH%)						
Waktu Pengamatan	Ulangan					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
7.00 WIB	86	88	85	88	95	88
9.00 WIB	70	88	76	81	94	82,2
11.00 WIB	77	71	68	77	91	76,4
13.00 WIB	71	70	64	78	85	75,6
Rata-rata						80,55

Sumber : Data Primer, 2012

c. Hasil pengukuran kebisingan

Pengukuran kebisingan di tempat penggilingan karet (*sheet mangel*). Kebisingan diukur dengan menggunakan *Sound Level Meter*, hasil pengukuran kebisingan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Data Pengukuran Kebisingan (dB)

Pengukuran Kebisingan (dB)						
Waktu Pengamatan	Ulangan					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
7.00 WIB	79,7	80,5	80,4	79	79,6	79,6
9.00 WIB	82,7	81,7	83,3	82,3	82,7	82,5
11.00 WIB	83,8	82,6	84,8	86,8	85,4	84,7
13.00 WIB	80,3	81,6	79,6	82,3	81,6	81,1
Rata-rata						82,0

Sumber : Data Primer, 2012

Untuk mengurangi permasalahan tingginya tingkat kebisingan ada dua yaitu penggunaan *earplug* (alat pelindung pendengaran) oleh operator atau pekerja, dan pengadaan peredam mesin.

d. Hasil pengukuran pencahayaan

Hasil pengukuran pencahayaan yang dilakukan di tempat penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.4. Pencahayaan diukur menggunakan *Lux meter*.



Tabel 4.4 Data Pengukuran Pencahayaan (Lux)

Waktu Pengamatan	Ulangan					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
7.00 WIB	80	79,2	58,2	65	60,8	68,6
9.00 WIB	84,3	79,9	60,2	72	63,4	72,0
11.00 WIB	85,2	81,9	72	86,3	70,6	79,2
13.00 WIB	69	76,6	65	79	70	71,9
Rata-rata						72,9

Sumber : Data Primer, 2012

Untuk menambah penerangan atau pencahayaan pada saat produksi berlangsung yaitu dengan cara penambahan atau penggunaan lampu neon pada saat produksi berlangsung, penggunaan fiber glas warna putih bening sehingga cahaya dari sinar matahari dapat masuk keruang produksi, dan membuka semua cendela dan pintu saat produksi berlangsung.

#### Karakteristik Pekerja

Data yang diperoleh dari kuisisioner yaitu tentang karakteristik responden, keselamatan kerja, alat pelindung diri (APD), dan lingkungan kerja.

##### a. Karakteristik responden

Berdasarkan hasil kuisisioner, karakteristik responden yang diambil terdiri dari jenis kelamin, umur, tingkat pendidikan, dan lama kerja dalam perusahaan dapat dilihat pada Tabel 4.5.

##### b. Keselamatan kerja

Untuk melihat kepedulian perusahaan terhadap keselamatan pekerja, peneliti mengajukan beberapa pertanyaan dalam bentuk kuisisioner kepada responden dapat dilihat pada Lampiran A. Data hasil kuisisioner dapat dilihat pada Tabel 4.6.

##### c. Alat pelindung diri (APD)

Pengetahuan pekerja terhadap alat pelindung diri sangat tinggi. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.5 Data Karakteristik Responden

No.	Karakteristik Responden	Jumlah	Persentase (%)
1.	Jenis Kelamin		
	a. Laki-laki	8	66,67
	b. Perempuan	4	33,33
	Total	12	100
2.	Umur (Tahun)		
	a. <20	-	-
	b. 20-40	8	66,67
	c. >40	4	33,33
	Total	12	100
3.	Tingkat Pendidikan		
	a. Tidak Sekolah	1	8,33
	b. Lulusan SD	5	41,67
	c. Lulusan SMP	3	25
	d. Lulusan SMA	3	25
	Total	12	100
4.	Lama Kerja (Tahun)		
	a. <5	3	25
	b. 5-10	3	25
	c. >10	6	50
	Total	12	100

Sumber : Data Primer, 2012

Tabel 4.6 Hasil Kuisisioner Keselamatan Kerja

No.	Syarat Keselamatan Kerja	Total Resp.	Ada (E%)	Kadang-Kadang (Z%)	Tidak Ada (T%)
1.	Ketersediaan APD	12	12 (100)	-	-
2.	Penggunaan APD	12	3 (25)	7 (58,33)	2 (16,67)
3.	Tanda Peringatan Bahaya	12	12 (100)	-	-
4.	Pemeriksaan Rutin	12	8 (66,67)	4 (33,33)	-
5.	Pelayanan Kesehatan	12	12 (100)	-	-
6.	Kerjasama dengan Balai Pengobatan PJK dan Obat-Obatan	12	12 (100)	-	-
7.	Izin Istirahat	12	12 (100)	-	-

Keterangan : APD = Alat Pelindung Diri

Sumber : Data Primer, 2012



Tabel 4.7 Pengetahuan Responden Tentang Alat Pelindung Diri

No.	Pengetahuan Tentang APC	Jumlah	Persentase (%)
1.	Memahami	12	100
2.	Kurang Memahami	-	-
3.	Tidak Memahami	-	-
Total		12	100

Sumber : Data Primer, 2012

Tabel 4.8 Penggunaan alat pelindung diri pekerja PTPN XI Kebun Kotta Blater

No.	Alat Pelindung Diri	Pakai (L%)	Kadang-kadang (L%)	Tidak Pakai (L%)
1.	Masker	2 (16,67)	7 (58,33)	3 (25)
2.	Sepatu	9 (75)	1 (8,33)	2 (16,67)
3.	Topi	7 (58,33)	1 (8,33)	4 (33,33)
4.	Penutup Telinga	1 (8,33)	5 (41,67)	6 (50)
5.	Sarung Tangan	1 (8,33)	1 (8,33)	10 (83,33)

Sumber : Data Primer, 2012

#### d. Kondisi lingkungan kerja

Pertanyaan menyangkut kondisi lingkungan kerja yang terdiri dari penehayaan, kebisingan, suhu, sirkulasi udara dan rancangan alat pelindung diri dapat dilihat pada Tabel 4.9.

#### a. Keluhan subyektif responden

Berdasarkan kuesioner yang telah dibagikan saat di awal penelitian seperti ditunjukkan pada Tabel 4.10 dilakukan agar dapat mengetahui keluhan selama bekerja yang dialami oleh responden atau pekerja.

#### Data anthropometri

Dari data anthropometri yang telah diamati dari 12 responden pada proses pengolahan karet di PTPN XII (Persero) Kebun Kotta Blater, dapat dilakukan perhitungan untuk rata-rata dari tinggi siku (cm). Setelah itu dapat dicari IMT (Indeks Masa Tubuh), Standart Deviasi (SD), dan ukuran percentil dari data tersebut. Data anthropometri dapat dilihat pada Tabel 4.11

Tabel 4.9. Kondisi lingkungan kerja

No.	Kondisi Lingkungan Kerja	Jumlah	Persentase (%)
1.	<b>Kondisi Intensitas Pencahayaan</b>		
	a. Terang dan Tidak Menyilaukan	12	100
	b. Cukup Terang dan Menyilaukan	-	-
	c. Sangat Terang dan Menyilaukan	-	-
Total		12	100
2.	<b>Kondisi Kebisingan</b>		
	a. Tidak Mengganggu	1	8,33
	b. Mengganggu	6	50
	c. Sangat Mengganggu	5	41,67
Total		12	100
3.	<b>Kondisi Suhu Udara</b>		
	a. Tidak Panas dan Tidak Mengganggu	6	50
	b. Cukup Panas dan Mengganggu	6	50
	c. Panas dan Sangat Mengganggu	-	-
Total		12	100
4.	<b>Sirkulasi Udara</b>		
	a. Lancar dan Berdebu	-	-
	b. Cukup Lancar dan Berdebu	11	91,67
	c. Tidak Lancar dan Banyak Debu	1	8,33
Total		12	100
5.	<b>Rancangan Alat Pelindung Diri</b>		
	a. Nyaman	8	66,67
	b. Kurang nyaman	4	33,33
	c. Tidak nyaman	-	-
Total		12	100

Sumber : Data Primer, 2012



Tabel 4.10 Keluhan subyektif responden

No	Jenis Keluhan	Pernah (Σ%)	Tidak Pernah (Σ%)	Sering (Σ%)
1	Pergelangan tangan kanan/kiri	4 (33,33)	1 (8,33)	7 (58,33)
2	Lengan Atas Kanan	2 (16,67)	-	10 (83,33)
3	Lengan Atas Kiri	2 (16,67)	-	10 (83,33)
4	Punggung	2 (16,67)	-	10 (83,33)
5	Pinggang	-	-	12 (100)
6	Bahu	5 (41,67)	1 (8,33)	6 (50)
7	Letih	5 (41,67)	3 (25)	4 (33,33)
8	Kepala	2 (16,67)	10 (83,33)	-
9	Kaki	2 (16,67)	2 (16,67)	8 (66,67)

Sumber : Data Primer, 2012

Tabel 4.11. Data hasil pengukuran anthropometri

No	Nama	Tinggi Pergelangan Tangan (cm)	Tinggi Siku (cm)	Jangkauan Tangan (cm)	Lebar Bahu (cm)	Tinggi Badan (cm)
	Jumlah	845	1153	970	382	1893
	Rata-rata	70,42	96,08	60,83	31,83	157,75
	SD	5,85	4,85	12,45	1,64	8,26
	Rentang	57-79	85-105	58-99	30-35	143-170

Sumber : Data Primer, 2012

Pengukuran tinggi siku diukur guna meredesain ketinggian mesin Sheet Mangel Tipe Arsito Six In One. Pengukuran tinggi siku diperoleh hasil rata-rata sebesar 96,08 cm, yang pengukurannya diukur dari lantai sampai dengan siku operator. Setelah di peroleh data tersebut, dengan persentil 5 di peroleh tinggi mesin 88,10 cm. Sementara untuk tinggi pergelangan tangan sebagai acuan tinggi bak diperoleh tinggi 61 cm. Untuk luasan bidang kerja pada mesin Sheet Mangel digunakan panjang jangkauan tangan yaitu 61 cm dan lebar bahu yaitu 31 cm. Dengan dimensi tersebut maka perlu dilakukan redesign

terhadap dimensi mesin Sheet Mangel sehingga para pekerja dapat merasa lebih nyaman dalam melakukan pekerjaan pada mesin tersebut.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Kondisi lingkungan kerja di PTPN XII (Persero) Kebun Kotta Blater diperoleh nilai rata-rata suhu sebesar 28,7°C, kelembaban udara 80,6%, kebisingan sebesar 82 dB, dan pencahayaan sebesar 72,9 luks. Kondisi ini melampaui nilai ambang batas normal yaitu suhu (24-27°C) dan kelembaban udara (40% - 60%).
2. Berdasarkan ilmu ergonomi kondisi lingkungan kerja di PTPN XII (Persero) Kebun Kotta Blater kurang memenuhi standart ketentuan. Alternatif solusi adalah merancang kembali mesin *sheet mangel* dengan merubah ketinggian mesin *sheet mangel* agar dapat memberikan rasa nyaman dan aman pada saat pengoperasian mesin *sheet mangel*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Suma'mur, P.K. 1995. *Ergonomi untuk Produktivitas Kerja*. Jakarta: CV. Haji Masagung.
- Wignjosoebroto, S. 1998. *Ergonomi, Study Gerak dan Waktu edisi pertama*. Jakarta: PT. Guna Widya.
- Sutalaksana. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: Departemen Teknik Bandung.
- Numianto, E. 1998. *Ergonomi*. Surabaya: Guna Widya.
- Gountara B., Djatmiko, dan Tjiptadi W. 1976. *Dasar Pengolahan Karet (Terjemahan)*. Jakarta: PT. Kinta.