



**RANCANGAN MEJA DAN KURSI SORTASI RSS (*RIBBED
SMOKED SHEET*) YANG ERGONOMIS MENGGUNAKAN
PENDEKATAN ANTHROPOMETRI
(Studi Kasus PTPN XII Banjarsari)**

SKRIPSI

Oleh

**Nadia Putri Irkhana
NIM 141710301011**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2018



**RANCANGAN MEJA DAN KURSI SORTASI RSS (*RIBBED
SMOKED SHEET*) YANG ERGONOMIS MENGGUNAKAN
PENDEKATAN ANTHROPOMETRI
(Studi Kasus PTPN XII Banjarsari)**

SKRIPSI

Oleh

**Nadia Putri Irkhana
NIM 141710301011**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2018



**RANCANGAN MEJA DAN KURSI SORTASI RSS (*RIBBED
SMOKED SHEET*) YANG ERGONOMIS MENGGUNAKAN
PENDEKATAN ANTHROPOMETRI
(Studi Kasus PTPN XII Banjarsari)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Industri Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

**Nadia Putri Irkhana
NIM 141710301011**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2018

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Ibunda Widarwati S.Pd dan Ayahanda Soegiono yang selalu memberikan doa, semangat dan motivasi;
2. Adik- adikku tersayang, Zidane Afkarusyawwala Putra dan Noghy Asyhidha Ramadhany, yang selalu memberikan motivasi serta doa.
3. Almamater Program Studi Teknologi Industri Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(Al-Qur'an, Surat Al- Insyirah Ayat 5 dan 6)

“Semangat besar selalu menemui tentangan yang sengit dari pikiran rata- rata”

(Albert Einstein)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

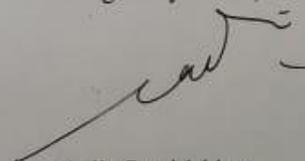
Nama : Nadia Putri Irkhana

NIM : 141710301011

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul "Rancangan Meja dan Kursi Sortasi RSS (*Ribbed Smoked Sheet*) Yang Ergonomis Menggunakan Pendekatan Anthropometri (Studi Kasus PTPN XII Banjarsari)" adalah benar- benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 24 Juli 2018
Yang menyatakan,



Nadia Putri Irkhana
NIM. 141710301011

SKRIPSI

**RANCANGAN MEJA DAN KURSI SORTASI RSS (*RIBBED
SMOKED SHEET*) YANG ERGONOMIS MENGGUNAKAN
PENDEKATAN ANTHROPOMETRI
(Studi Kasus PTPN XII Banjarsari)**

Oleh

Nadia Putri Irkhana
NIM 141710301011

Pembimbing

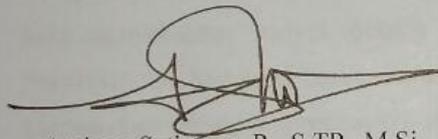
Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ida Bagus Suryaningrat S.TP., MM.
Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Noer Novijanto, M.App.Sc.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Rancangan Meja dan Kursi Sortasi RSS (*Ribbed Smoked Sheet*) Yang Ergonomis Menggunakan Pendekatan Anthropometri (Studi Kasus PTPN XII Banjarsari)” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

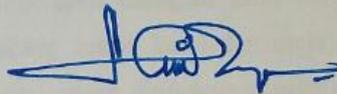
Hari : Selasa
Tanggal : 24 Juli 2018
Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Penguji Utama



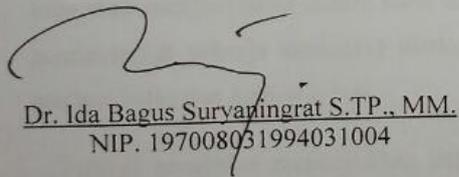
Andrew Setiawan, R., S.TP., M.Si.
NIP. 198204222005011002

Penguji Anggota



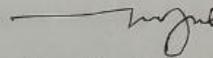
Dr. Siswoyo Soekarno S.TP., M. Eng
NIP. 196809231994031009

Dosen Pembimbing Utama



Dr. Ida Bagus Suryaningrat S.TP., MM.
NIP. 197008031994031004

Dosen Pembimbing Anggota



Ir. Noer Novijanto, M.App.Sc.
NIP.195911301985031004

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember



Dr. Siswoyo Soekarno S.TP., M. Eng
NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

Rancangan Meja Dan Kursi Sortasi RSS (*Ribbed Smoked Sheet*) Yang Ergonomis Menggunakan Pendekatan Anthropometri (Studi Kasus PTPN XII Banjarsari); Nadia Putri Irkhana, 141710301011; 2018: 65 halaman; Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Karet merupakan komoditi ekspor yang mampu memberikan kontribusi didalam upaya peningkatan devisa Indonesia. PTPN XII Banjarsari merupakan salah satu industri yang bergerak dalam pengolahan lateks. Dari keseluruhan tahap pengolahan, pekerja bagian sortasi merupakan pekerja yang paling banyak mengeluhkan ketidaknyaman kerja. Meja sortasi yang tidak terdapat rongga untuk kaki menyebabkan banyak pekerja mengeluh sakit dibagian lutut dan betis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang desain kursi dan meja sortasi berdasarkan prinsip anthropometri. Perancangan ulang ditujukan supaya pekerja sortasi dapat bekerja dengan nyaman sehingga keluhan pekerja berkurang, produktivitas dapat meningkat dan mereduksi *human error*.

Metode pengambilan data dilakukan dengan 3 cara yaitu metode wawancara, kuesioner, dan pengukuran langsung. Data anthropometri yang diperoleh kemudian menjadi dasar desain kursi dan meja sortasi yang paling sesuai terhadap postur tubuh pekerja kemudian dilakukan pengujian terhadap keluhan pekerja, produktivitas dan *human error*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah dilakukan perancangan ulang, keluhan pekerja sortasi di PTPN XII Banjarsari mengalami penurunan. Produktivitas meningkat menjadi 8,6%. *Human error* mengalami penurunan, sebelum dilakukan perancangan ulang terjadi sebesar 8,1% dan menurun menjadi 1,9%. Setelah perancangan ulang menggunakan sumber pencahayaan lampu neon LED 8 watt dengan intensitas rata-rata 685 lux yang sudah sesuai dengan standar pencahayaan untuk melakukan pekerjaan yang memerlukan ketelitian.

SUMMARY

The Design of Ergonomically Table and Chair by Sorting RSS (Ribbed Smoked Sheet) Using Anthropometric Approach (Case Study Of PTPN XII Banjarsari); Nadia Putri Irkhana, 141710301011; 2018: 65 pages: Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Rubber was an export commodity which gave the country's contribution in increasing Indonesia's foreign exchange effort. PTPN XII Banjarsari was one of the industries which processed the latex material. From the whole processing stage, a sorting-part worker was a worker who gave the most of complaint of the work discomfort. A sorting table with no cavities for the feet would caused many workers complain of knee and calf pain. This study aimed to redesign the sorting chair and table based on the anthropometry principle. Redesigning was proposed to the sorting-part workers to be able to work comfortably so that workers' complaints are reduced, productivity can increase and reduce human error.

The data collecting method was done by 3 steps, they were interview, questioner, and direct measurement. Then, the obtained anthropometric data was made into the most appropriate sorting design of chair and the table based on the worker's posture and it was tested on the employee's complaints, productivity and human error.

The results showed that after doing the redesign, the complaint of sorting workers in PTPN XII Banjarsari decreased. Productivity increased to 8.6%. Human error had decreased, before the redesign it was 8,1% and decreased to 1,9%. After redesign using an 8 watt LED fluorescent lighting source by the average intensity of 685 lux which became the lighting standard to do a precision work.

PRAKATA

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Rancangan Meja dan Kursi Sortasi RSS (*Ribbed Smoked Sheet*) Yang Ergonomis Menggunakan Pendekatan Anthropometri (Studi Kasus PTPN XII Banjarsari)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Ida Bagus Suryaningrat S.TP., MM. selaku dosen pembimbing utama dan Ir. Noer Novijanto, M.App. Sc. selaku dosen pembimbing anggota yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
2. Dr. Bambang Herry Purnomo, STP, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dari awal perkuliahan sampai lulus;
3. Andrew Setiawan Rusdianto, S.TP., M.Si. selaku dosen penguji utama dan Dr. Dr. Siswoyo Soekarno S.TP., M. Eng selaku selaku dosen penguji anggota yang telah meluangkan waktu dan memberikan masukan demi kesempurnaan skripsi ini;
4. Seluruh staf dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, terima kasih atas bantuan dalam mengurus administrasi;
5. PTPN XII Banjarsari yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian;
6. Bapak Apik, Bapak Purwinda, Bapak Amru dan Bapak Yohanes yang telah banyak membantu dengan setulus hati untuk menyelesaikan penelitian ini;
7. Ibu-ibu divisi sortasi PTPN XII Banjarsari yang dengan sukarela membantu dan memberikan masukan hingga penelitian ini selesai;
8. Keluarga Komedi (*Tante, Pakpuh, Budhe, Dek Gughy, Dek Agas, Mbak Roza, Mas Reza, Mbak Bunga, dan Mbak Nuha*) yang telah memberikan inspirasi, semangat, doa dan dukungan yang tiada henti;

9. Ahmad Karimullah yang selalu memberikan doa, semangat serta motivasi yang tiada hentinya;
10. Sahabat- sahabat yang terasa seperti keluarga Aisyah, Novita, Desy, Wiwik, Fresty dan Ratna yang dengan setulus hati membantu dan selalu menemani disaat susah dan selalu mendukung, memotivasi dan menyemangati;
11. Teman- temanku kelas TIP-A, TIP 2014 dan teman-teman seangkatan 2014 yang penuh dengan semangat dan kasih sayang terima kasih atas motivasinya;
12. Keluarga besar MANIFEST sebagai rumah sekaligus keluarga ke-duaku yang telah memberikan inspirasi, semangat, dan pengalaman yang tidak ada di bangku kuliah serta membentuk pribadi yang tangguh;
13. Teman- teman Ar-Rohmah Putri cabang Jember (*Irma, Elok, Uul, Zidny, Aisyah*) yang selalu mendukung dan memberikan motivasi;
14. Teman-teman Kos Graha Sofia (*Fanin, Sita, Anggi*) yang selalu memberikan dukungan dan doa yang tiada henti serta selalu memberikan motivasi;
15. KKN Kelompok 36 (*Mas Delsa, Handhika, Sugeng, Ary, Mbak Retno, Zahra, Joo, Balqis, Selvina*) yang selalu mendukung dan memotivasi;
16. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu baik tenaga maupun pikiran dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak dalam mengembangkan ilmu pengetahuan. Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun, baik dari segi isi maupun bentuk susunannya. Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat serta hidayah- Nya kepada kita semua.

Jember, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Bagi Peneliti	3
1.4.2 Bagi Perusahaan	3
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Karet	4
2.2 Pengolahan Karet	5
2.3 Pengertian Ergonomi	7
2.4 Pengertian Anthropometri	8
2.4.1 Jenis Pengukuran Anthropometri	9

2.4.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi Anthropometri ...	10
2.5 Perancangan Tempat Kerja	12
2.5.1 Stasiun Kerja Duduk	12
2.5.2 Stasiun Kerja Berdiri	13
2.5.3 Stasiun Kerja Duduk/Berdiri	13
2.6. Penelitian Terdahulu	13
2.7 Produktivitas	14
2.8 Human Error	15
2.9 Pencahayaan	15
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.2.1 Alat	16
3.2.2 Bahan	16
3.3 Tahap Penelitian	16
3.4 Metode Pengumpulan Data	18
3.5 Metode Analisis Data	20
3.5.1 Analisis Anthropometri	20
3.5.2 Analisis Produktivitas	23
3.5.3 Analisis Deskriptif	23
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Sejarah Perusahaan	24
4.2 Hasil Penelitian Pendahuluan	25
4.3 Kursi dan Meja Sebelum Perancangan Ulang	26
4.4 Kursi dan Meja Setelah Perancangan Ulang	29
4.4.1 Data Ukuran Setelah Perancangan Ulang	30
4.4.2 Desain Kursi dan Meja Sortasi Akhir	32
4.5 Pengujian Meja dan Kursi Sortasi	33
4.5.1 Keluhan Pekerja	34
4.5.2 Produktivitas	38
4.5.3 <i>Human Error</i>	39

4.6 Standart Pencahayaan pada Proses Pemutuan Sit.....	41
4.7 Analisis Biaya.....	44
4.7.1 Biaya Perancangan Alat	44
4.7.2 Biaya Tenaga Kerja Sortasi	46
BAB 5. PENUTUP	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Tabel Probabilitas Distribusi Normal	23
Tabel 4.1 Data Ukuran Kursi dan Meja Sortasi	30
Tabel 4.2 Data Produktivitas Pekerja Sortasi PTPN XII Banjarsari	38
Tabel 4.3 <i>Human Error</i>	40
Tabel 4.4 Standart Pencahayaan	42
Tabel 4.5 Rincian Biaya Pembuatan Meja dan Kursi	45
Tabel 4.6 Biaya Tenaga Kerja Sortasi	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 A, B, C Pengukuran Anthropometri Posisi Berdiri	9
Gambar 2.2 A, B, C Pengukuran Anthropometri Posisi Duduk	10
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	17
Gambar 3.2 Pengukuran Anthropometri Pekerja Sortasi	20
Gambar 4.1 Diagram Keluhan Subjektif Pekerja.....	25
Gambar 4.2 Meja dan kursi sebelum perancangan ulang	26
Gambar 4.3 Diagram Keluhan Subjektif Pekerja	27
Gambar 4.4 Meja dan Kursi setelah perancangan ulang.....	31
Gambar 4.5 Meja Tempat RSS	32
Gambar 4.6 Perbandingan Keluhan Subjektif Pekerja.....	34
Gambar 4.7 Perbandingan Kursi Sortasi	36
Gambar 4.8 Perbandingan Meja Sortasi.....	37
Gambar 4.9 Standar mutu RSS	40
Gambar 4.10 Pengecekan ulang RSS.....	41
Gambar 4.11 Lux meter	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Analisis Kenyamanan Kerja Pekerja Pengolahan Lateks (Studi Kasus di PTPN XII Banjarsari)	52
Lampiran 2. Analisis Kenyamanan Kerja Pekerja Sortasi Akhir Terhadap Fasilitas Kerja Sortasi (Studi Kasus di PTPN XII Banjarsari).....	53
Lampiran 3. Analisis Kebutuhan Fitur Meja Kerja Pekerja Sortasi Akhir (Studi Kasus di PTPN XII Banjarsari)	54
Lampiran 4. Perbandingan Keluhan Subjektif Area Tubuh Pekerja Terhadap Penggunaan Kursi dan Meja Sortasi Sebelum Dan Sesudah Perancangan Ulang	55
Lampiran 5. Data Anthropometri Pekerja.....	56
Lampiran 6. Perhitungan Persentil 95	58
Lampiran 7. Desain Kursi dan Meja Sortasi Sesuai Postur Tubuh Pekerja Sortasi di PTPN XII Banjarsari.....	61
Lampiran 8. Data Produktivitas	62
Lampiran 9. <i>Human Error</i>	64
Lampiran 10. Data Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya.....	65

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Karet adalah salah satu komoditas penting yang digunakan sebagai bahan baku produk- produk yang memerlukan kelenturan dan tahan guncangan seperti ban dan alat- alat kesehatan. Karet merupakan komoditi ekspor yang mampu memberikan kontribusi didalam upaya peningkatan devisa Indonesia. Sebagai salah satu negara produsen karet terbesar, Indonesia berpotensi besar untuk menjadi produsen utama dalam dekade-dekade mendatang karena memiliki sumberdaya yang sangat memadai. Tahun 2013 Indonesia mampu memproduksi karet sebanyak 3.237.433 ton dan mengekspor 2.701.995 ton (Kementrian Pertanian, 2015).

Getah yang dihasilkan dari pohon karet disebut dengan lateks. Lateks merupakan suatu larutan koloid dengan partikel karet dan bukan karet yang tersuspensi didalam media yang banyak mengandung bermacam- macam zat. PTPN XII Banjarsari merupakan salah satu industri yang bergerak dalam pengolahan lateks. Adapun alur proses pengolahan lateks yang terdapat di PTPN XII Banjarsari yaitu terdiri dari penerimaan lateks, pengolahan pembekuan lateks, penggilingan koagulum, pengasapan *sheet*, sortasi RSS (*Ribbed Smoked Sheet*), pengepakan *sheet*. Masing- masing tahapan memiliki fungsi dan tujuan tertentu, seperti halnya pada sortasi. Sortasi berfungsi untuk mengklasifikasikan mutu lateks. Tujuan sortasi disamping untuk mengklasifikasikan mutu lateks, sortasi juga berfungsi untuk memisahkan kotoran yang menempel dan benda- benda asing lainnya. Produk *sheet* yang bermutu baik berbentuk lembaran yang bersih dan liat, bebas jamur, tidak saling melekat, warna jernih dan tidak terdapat gelembung dan kotoran. Proses sortasi dilakukan secara manual dengan menggunakan tenaga manusia diatas alat khusus berbentuk meja yang dilengkapi dengan kaca bening. Hasil sortasi kemudian dikemas sesuai dengan klasifikasi mutu RSS (*Ribbed Smoked Sheet*).

Dari hasil observasi dan tanya jawab langsung dengan pekerja bagian sortasi di PTPN XII Banjarsari, pada stasiun kerja sortasi menunjukkan beberapa keluhan dari para pekerja pada saat melakukan pekerjaannya. Pada stasiun kerja sortasi, pekerja melakukan pekerjaannya dengan kondisi kerja duduk selama jam aktif kerja, yaitu 7 jam pada pukul 06.30-08.30 WIB kemudian istirahat selama 1 jam dan dilanjutkan pada pukul 09.30-13.30 tanpa ada rongga untuk kaki, membuat para pekerja pada saat proses bekerja tidak dapat bekerja dengan nyaman, sehingga sering merasa cepat lelah dan mengalami pegal-pegal pada bagian tubuh tertentu khususnya lutut. Tidak adanya fasilitas kerja yang sesuai dan sikap kerja yang salah ini akan menjadi penyebab terjadinya masalah-masalah pada tubuh pekerja. Dengan adanya penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan rancangan desain kursi dan meja kerja sortasi yang dapat mengurangi keluhan pekerja sehingga produktivitas meningkat dan dapat mengurangi *human error*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. adanya keluhan pada bagian tubuh tertentu dari pekerja bagian sortasi di PTPN XII Banjarsari akibat ketidaknyamanan terhadap penggunaan kursi dan meja sortasi;
2. perlu dilakukan perancangan ulang desain pada meja dan kursi sortasi akhir untuk meningkatkan kenyamanan kerja.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. mengevaluasi keluhan, produktivitas dan *human error* pekerja bagian sortasi di PTPN XII Banjarsari;
2. merancang ulang desain kursi dan meja sortasi berdasarkan prinsip antropometri dan melakukan pengujian.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

- a) memperoleh pengetahuan mengenai pengolahan lateks;
- b) menambah wawasan dalam bidang pengolahan lateks khususnya pada bagian sortasi;
- c) sebagai sarana mahasiswa dalam menerapkan teori ergonomika.

1.4.2 Bagi Perusahaan

- a) sebagai informasi untuk bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan terkait kenyamanan kerja karyawannya terutama pada bagian sortasi;
- b) terjalinnya kerjasama yang baik antara instansi pendidikan dengan instansi perusahaan.

1.5 Batasan Penelitian

Lingkup penelitian ini dibatasi pada analisis rancangan meja dan kursi sortasi menggunakan data antropometri pekerja bagian sortasi akhir RSS (*Ribbed Smoked Sheet*) PTPN XII Banjarsari. Hasil desain yang diujikan pada pekerja adalah sepasang kursi dan meja sortasi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Karet

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) termasuk dalam famili *Euphorbiaceae*, disebut dengan nama lain rambung, getah, gota, kejai ataupun hapea. Karet merupakan salah satu komoditas perkebunan yang penting sebagai sumber devisa non migas bagi Indonesia, sehingga memiliki prospek yang cerah. Upaya peningkatan produktivitas tanaman tersebut terus dilakukan terutama dalam bidang teknologi budidaya dan pasca panen. Agar tanaman karet dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan lateks yang banyak maka perlu diperhatikan syarat-syarat tumbuh dan lingkungan yang diinginkan tanaman ini. Apabila tanaman karet ditanam pada lahan yang tidak sesuai dengan habitatnya maka pertumbuhan tanaman akan terhambat. Lingkungan yang kurang baik juga sering mengakibatkan produksi lateks menjadi rendah. Sesuai habitat aslinya di Amerika Selatan, terutama Brazil yang beriklim tropis, maka karet juga cocok ditanam di Indonesia, yang sebagian besar ditanam di Sumatera Utara dan Kalimantan.

Luas areal perkebunan karet tahun 2008 tercatat mencapai lebih dari 3,5 juta hektar yang sebagian besar yaitu 85% merupakan perkebunan karet rakyat dan hanya 8% perkebunan besar milik swasta serta 7% perkebunan besar milik Negara (S. Damanik, et al, 2010). Dalam dunia tumbuhan tanaman karet tersusun dalam sistematika sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Euphorbiales</i>
Famili	: <i>Euphorbiaceae</i>
Genus	: <i>Hevea</i>
Spesies	: <i>Hevea brasiliensis</i>

(Setyamidjaja, 1993).

2.2 Pengolahan Karet

Bahan dalam pengolahan karet adalah lateks. Lateks merupakan cairan getah yang didapat dari bidang sadap pohon karet, cairan getah ini belum mengalami penggumpalan. Adapun ciri- ciri lateks yang baik yaitu:

1. tidak terdapat kotoran atau benda-benda lain seperti daun atau kayu,
2. warna putih dan berbau karet segar,
3. lateks kebun mutu 1 mempunyai kadar karet kering 28% dan lateks kebun mutu 2 mempunyai kadar karet kering 20%.

Sit (*sheet*) adalah salah satu produk karet alam yang telah sejak lama dikenal dipasar. Pada masa sebelum Perang Dunia II, dalam perdagangan *sheet* dikenal “*Java Standard Sheet*”, yaitu produk karet alam berupa lembaran- lembaran yang telah diasap, bersih dan liat, bebas dari buluk (jamur), tidak saling melekat, warnanya jernih, tidak bergelembung udara, dan bebas dari akibat pengolahan yang kurang sempurna. Standar kualitas tersebut pada saat ini masih dipertahankan karena perdagangan sheet bertahan hingga saat ini. Berikut merupakan pengolahan sheet menurut Djoehana Setyamidjaja (1993:160-176);

1. Penerimaan lateks

Lateks hasil penyadapan yang berasal dari berbagai bagian kebun diangkut dengan tangki yang ditarik truk atau traktor ke pabrik. Di pabrik lateks diterima dan dicampur dalam bak penerimaan. Lateks yang dimasukkan kedalam bak penerimaan harus melewati saringan untuk mencegah aliran lateks yang terlalu deras dan terbawanya lump atau kotoran lainnya kedalam bak penerimaan.

Saringan yang dipasang pada bak penerimaan terdiri dari saringan kasar dan saringan sedang, terbuat dari aluminium, nikel atau besi tahan karat berukuran 15 mesh dan 24 mesh. Dari lateks yang telah terkumpul dalam bak penerimaan diambil contoh (*sample*) untuk mengetahui kadar karet kering (*dry rubber content, KKK*)-nya.

2. Pengenceran lateks

Pengenceran lateks atau memperlemah kadar karet adalah menurunkan kadar karet yang terkandung dalam lateks sampai diperoleh kadar karet baku sesuai dengan yang diperlukan dalam pembuatan *sheet* yaitu sebesar 13%, 15%, 16%

atau 20% sesuai dengan kondisi dan peralatan setempat. Adapun maksud dari pengenceran lateks adalah:

- a. untuk melunakkan bekuan, sehingga tenaga gilingan tidak terlalu berat,
- b. memudahkan penghilangan gelembung udara atau gas yang terdapat di dalam lateks,
- c. memudahkan meratanya koagulan (asam pembeku) yang dibubuhkan untuk proses koagulasi.

3. Pembekuan lateks

Pembekuan atau koagulasi bertujuan untuk mempersatukan (merapatkan) butir-butir karet yang terdapat dalam cairan lateks, supaya menjadi satu gumpalan atau koagulum. Untuk membuat koagulum ini, lateks perlu dibubuhi obat pembeku (koagulan) seperti asam semut atau asam cuka.

4. Penggilingan

Koagulum yang berukuran 70 cm x 30 cm x 4 cm diangkat dari tangki/ bak pembekuan dan melalui talang-talang yang sengaja dipasang didorongkan mendekati mesin giling. Mesin giling *sheet* terdiri dari satu unit yang dipasang berurutan. Fungsi dari gilingan atau kilang ini adalah:

- a. untuk menggiling lembaran-lembaran koagulum menjadi lembaran-lembaran sit yang mempunyai ukuran panjang, lebar dan tebalnya tertentu,
- b. untuk mengeluarkan serum yang terdapat didalam koagulum,
- c. untuk membuang busa yang tertinggal,
- d. untuk memberikan gambaran (print, batikan, kembang) pada permukaan lembaran sit.

5. Pengasapan dan pengeringan

Lembaran *sheet* yang keluar dari mesin giling mengandung $\pm 30\%$ air, yaitu air yang melekat pada permukaan lembaran dan air yang terdapat diantara butir-butir karet didalam lembaran.

Untuk mendapatkan lembaran yang sungguh-sungguh kering, air yang terdapat pada lembaran harus dikeluarkan. Disamping itu, lembaran perlu pula diawetkan agar tahan terhadap kerusakan karena gangguan cendawan yang dapat

mengakibatkan penurunan kualitas. Oleh karena itu dalam pembuatan sit diperlukan adanya proses pengasapan dan pengeringan.

6. Sortasi

Pelaksanaan sortasi dimaksudkan untuk memisahkan lembaran- lembaran *sheet* berdasarkan tingkat (*grade*) kualitasnya. Didalam ruangan sortasi terdapat meja sortasi, yang dilengkapi kaca baur. Dari bawah meja dimasukkan sinar tembus yang berasal dari sinar matahari (pada siang hari) atau dari lampu neon 10 Watt.

7. Pengepakan

Setelah lembaran- lembaran *sheet* disortasi, tahap selanjutnya adalah pengepakan atau pembungkusan. Sebelum dibungkus lembaran- lembaran *sheet* dilipat untuk memudahkan mengaturnya dalam peti waktu pengepakan.

Peti pengepakan berukuran 56 cm x 46 cm x 78 cm, yang terbuat dari kayu dan pada sisi- sisinya dapat dipasang atau dilepas. Pada sisi peti terdapat cantelan dari besi untuk memasangkannya pada sisi lain, di samping untuk menahan lembaran *sheet* sewaktu dipres. Sebelum pengepresan, sejumlah *sheet* untuk tiap- tiap bandela ditimbang sesuai dengan berat yang dikehendaki.

Setelah pengepresan, peti tidak boleh dibuka terlebih dahulu, tetapi dibiarkan beberapa lama supaya bentuk “kubus” yang diharapkan dari tumpukan sit dapat dipertahankan. Peti baru dibuka keesokan harinya.

Sebagai pembungkus bandela digunakan lembaran- lembaran *sheet* yang sama jenis (*grade*)-nya. Berat satu bandela adalah 113 kg, termasuk pembungkusnya. Setelah sit dibungkus, bandela dilabur dengan memakai campuran *talk* atau perekat, kemudian diberi merk/ tanda sesuai peraturan.

2.3 Pengertian Ergonomi

Ergonomi berasal dari kata Yunani: *Ergo* yang berarti kerja dan *Nomos* yang berarti hukum. Dengan ini dimaksudkan bahwa ergonomi adalah ilmu yang mempelajari manusia dalam hubungannya dengan pekerjaannya. Arti pekerjaan yang berakar dari kata kerja tidak selalu harus diartikan secara sempit, tetapi hendaknya dilihat secara luas, yaitu segala aktivitas manusia dalam kehidupan

sehari- harinya. Suatu pengertian yang lebih komprehensif tentang hal diatas dapat dilihat dari pusat perhatian, tujuan dan pendekatan dalam ergonomi. Pusat perhatian ergonomi terletak pada manusia dalam rancangan benda-benda buatan manusia. Berbagai fasilitas dan lingkungan yang dipakai manusia dalam berbagai aspek kehidupannya. Tujuannya adalah merancang benda- benda fasilitas dan lingkungan tersebut, sehingga efektifitas fungsionalnya meningkat dan segi- segi kemanusiaan seperti kesehatan, keamanan, dan kepuasan dapat terpelihara (Madyana, 1996:4).

Untuk mencapai tujuan- tujuan tersebut, pendekatan ergonomi merupakan penerapan pengetahuan- pengetahuan terpilih tentang manusia secara sistematis dalam perancangan system- system manusia- benda, manusia- fasilitas dan manusia- lingkungan. Menurut Iridiastadi dan Yassierli (2015:4) ergonomi dapat didefinisikan sebagai suatu disiplin ilmu yang mengkaji keterbatasan, kelebihan, serta karakteristik manusia, dan memanfaatkan informasi tersebut dalam merancang produk, mesin, fasilitas, lingkungan, dan bahkan system kerja, dengan tujuan tercapainya kualitas kerja yang terbaik tanpa mengabaikan aspek kesehatan, keselamatan, serta kenyamanan manusia penggunaannya. Manfaat penerapan ergonomi yang dapat diperoleh antara lain adalah peningkatan produktivitas kerja, perbaikan kualitas proses dan produk, peningkatan keselamatan kerja serta tingkat kepuasan kerja. Ergonomi juga dapat berkontribusi dalam meningkatkan efisiensi proses bisnis, menurunkan biaya, serta meningkatkan kinerja finansial perusahaan (Iridiastadi dan Yassierli, 2015: 7).

2.4 Pengertian Anthropometri

Anthropometri berasal dari “*anthro*” yang berarti manusia dan “*metri*” yang berarti ukuran. Secara definitif anthropometri dapat dinyatakan sebagai satu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Manusia pada dasarnya akan memiliki bentuk, ukuran (tinggi, lebar, dsb) berat dan lain- lain yang berbeda satu dengan yang lainnya. Anthropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan- pertimbangan ergonomis dalam memerlukan interaksi manusia. Data anthropometri akan menentukan bentuk, ukuran, dan

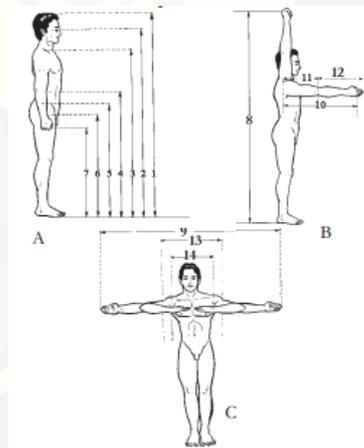
dimensi yang tepat yang berkaitan dengan produk yang dirancang dan manusia yang mengoperasikan/ menggunakan produk tersebut (Wignjosuebrot, 2000).

2.4.1 Jenis Pengukuran Anthropometri

Pengukuran antropometri dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu pengukuran antropometri statis dan antropometri dinamis. Pemilihan mata ukuran antropometri baik statis maupun dinamis dapat ditentukan berdasarkan fungsi dan kegunaannya (sebagian atau keseluruhan mata ukur antropometri).

a. Anthropometri statis

Anthropometri statis adalah pengukuran keadaan dan ciri- ciri fisik manusia dalam posisi diam pada dimensi- dimensi dasar fisik, meliputi panjang segmen atau bagian tubuh, lingkaran bagian tubuh, massa bagian tubuh dan sebagainya. Jenis pengukuran ini biasanya dilakukan dalam dua posisi yaitu posisi berdiri dan duduk di kursi. Mata ukur antropometri statis antara lain meliputi: Posisi Berdiri (tinggi badan, tinggi bahu, tinggi siku, tinggi pinggang, tinggi tulang pinggul, tinggi kepalan tangan posisi siap, tinggi jangkauan atas, panjang depan, panjang lengan, panjang lengan atas, panjang lengan bawah, lebar bahu, lebar dada)

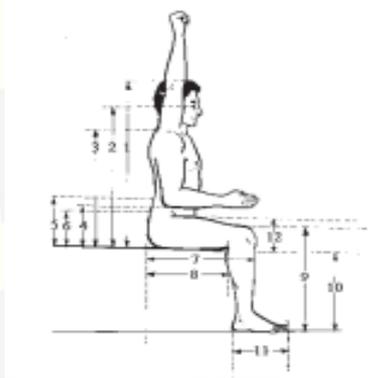


(Skala 1:60)

Gambar 2.1 A,B,C Pengukuran Antropometri Posisi Berdiri (Sumber: Pheasant dalam Tarwaka *et al.* , 2004)

Posisi Duduk (tinggi kepala, tinggi mata, tinggi bahu, tinggi siku, tinggi pinggang, tinggi tulang pinggul, panjang buttock-lutut, panjang buttock-popliteal

(lekuk lutut), tinggi telapak kaki-lutut, tinggi telapak kaki-popliteal (lekuk lutut), panjang kaki (tunggai-ujung jari kaki), tebal paha dll)



(Skala 1:32)

Gambar 2.2 Pengukuran Antropometri Posisi Duduk (Sumber: Pheasant dalam Tarwaka *et al.*, 2004)

b. Anthropometri dinamis

Anthropometri dinamis adalah pengukuran keadaan dan ciri- ciri fisik manusia ketika melakukan gerakan- gerakan yang mungkin terjadi saat bekerja, berkaitan erat dengan dimensi fungsional, misalnya tinggi duduk, panjang jangkauan, dan lain- lain.

Dalam penerapannya, kedua anthropometri ini tidak dibedakan. Hasil pengukuran baik pada keadaan statis atau dinamis secara umum disebut data anthropometri (Iridiastadi dan Yassierli, 2015: 25). Data antropometri sangat penting dalam menentukan alat dan cara mengoperasikannya. Kesesuaian hubungan antara antropometri pekerja dengan alat yang digunakan sangat berpengaruh pada sikap kerja, tingkat kelelahan, kemampuan kerja dan produktivitas kerja.

2.4.2 Faktor- faktor yang mempengaruhi Anthropometri

Apabila anthropometri hanya dipandang sebagai suatu pengukuran tubuh manusia semata, maka hal tersebut tentu dapat dilakukan dengan mudah dan sederhana. Akan tetapi, banyak faktor yang harus diperhatikan ketika data ukuran

tubuh ini digunakan dalam perancangan. Variasi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya (Iridiastadi dan Yassierli, 2015: 27-29) ,yaitu:

a. Usia

Tinggi tubuh manusia terus bertambah mulai dari lahir hingga usia sekitar 20-25 tahun. Usia saat berhentinya pertumbuhan pada perempuan lebih dini daripada laki- laki. Berbeda dengan tinggi tubuh, dimensi tubuh yang lain, seperti bobot badan dan lingkaran perut mungkin tetap bertambah hingga usia 60 tahun. Pada tahap usia lanjut, dapat terjadi perubahan bentuk tulang seperti bungkuk pada tulang punggung, terutama pada perempuan.

b. Jenis Kelamin

Diusia dewasa laki- laki pada umumnya lebih tinggi daripada perempuan, dengan perbedaan sekitar 10%. Namun perbedaan ini tidak terlihat saat usia pertumbuhan. Tingkat pertumbuhan maksimum perempuan terjadi pada usia sekitar 10-12 tahun. Selain lebih tinggi dan lebih berat, pada umumnya tubuh laki- laki juga lebih besar dibandingkan perempuan. Namun pada beberapa dimensi, perbedaan ini tidak berarti seperti paha dan pinggul. Selain dalam hal ukuran, perbedaan juga terlihat pada proporsi bagian- bagian tubuh dan postur tubuh.

c. Ras dan Etnis

Ukuran dan proporsi tubuh sangat beragam antar ras dan etnis yang berbeda, misalnya antara Negroid (Afrika), Kaukasoid (Amerika Utara dan Eropa), Mongoloid atau Asia, dan Hispanik (Amerika Selatan). Orang Asia biasanya mempunyai postur yang berbeda dengan Amerika dan Eropa, dengan proporsi kaki yang lebih pendek dan punggung lebih panjang.

d. Pekerjaan dan Aktivitas

Perbedaan dalam ukuran dan dimensi fisik dapat dengan mudah kita temukan pada kumpulan orang yang mempunyai aktivitas kerja berbeda. Sebagai contoh, petani didesa yang terbiasa melakukan kerja fisik berat memiliki anthropometri yang berbeda dengan orang- orang yang tinggal di kota dengan jenis pekerjaan kantoran yang hanya duduk didepan komputer.

e. Kondisi Sosio-ekonomi

Faktor kondisi sosio- ekonomi berdampak pada pemberian nutrisi dan berpengaruh pada tingkat pertumbuhan badan. Selain itu, faktor ini juga berhubungan dengan kemampuan untuk mendapatkan pendidikan yang lebih tinggi.

2.5 Perancangan Tempat Kerja

Menurut Iridiastadi dan Yassierli (2015: 47-49) stasiun kerja dapat dikategorikan menjadi 3 macam, yakni stasiun kerja untuk operator duduk (stasiun kerja duduk), stasiun kerja untuk operator berdiri (stasiun kerja berdiri), dan kombinasi keduanya (stasiun kerja duduk/ berdiri).

2.5.1 Stasiun Kerja Duduk

Dalam perancangan stasiun kerja duduk, dimensi- dimensi berikut ini harus diperhatikan yaitu: tinggi badan duduk, tinggi mata duduk, tinggi bahu duduk, tebal paha duduk, jangkauan tangan kedepan, tinggi siku duduk, dan tinggi popliteal duduk. Posisi kerja duduk merupakan pilihan utama pekerja dan dianggap paling nyaman serta tidak melelahkan. Stasiun kerja untuk operator duduk menjadi pilihan utama ketika salah satu kondisi berikut ini terpenuhi.

- Pekerjaan tangan tidak membutuhkan gaya atau kerja otot yang besar.
- Item- item utama yang dibutuhkan dalam bekerja (komponen, alat, dan lain-lain) dapat diambil dengan mudah dalam posisi duduk dan berada dalam jangkauan tangan dalam posisi duduk normal.

Menurut Grandjean dalam Wowo Sunaryo Kuswana (2014;138), pelayanan pekerjaan dengan posisi duduk memiliki keuntungan antara lain pembebanan pada kaki, penggunaan energy sehingga keperluan untuk sirkulasi darah dapat dikurangi, dibandingkan dengan bekerja pada posisi berdiri. Berikut merupakan beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam stasiun kerja duduk yaitu:

a. Permukaan Meja Kerja Miring untuk Membaca Tugas

Permukaan tempat kerja miring untuk membaca tugas .Sebuah permukaan tempat kerja miring membawa pekerjaan ke mata bukan sebaliknya. Sehingga meningkatkan postur kepala dan batang leher. Untuk tugas- tugas di mana tangan

harus digunakan dan disimpan dalam tampilan, permukaan kerja harus ditempatkan pada sudut sekitar 15 derajat. Kemiringan lebih besar tidak diinginkan karena kurangnya dukungan untuk lengan dan karena objek mungkin meluncur turun (Kuswana;143-144).

b. Ruang untuk Kaki yang Memadai

Ruang untuk kaki yang cukup harus disediakan dibawah permukaan tempat kerja. Lebar harus minimal 60 cm, yang diperlukan kedalaman minimal 40 cm pada bagian lutut dan 100 cm dikaki sesuai dengan standar yang seharusnya memungkinkan pengguna untuk duduk dekat dengan pekerjaan tanpa menekuk batang leher kedepan (Kuswana;144).

2.5.2 Stasiun Kerja Berdiri

Dalam perancangan stasiun kerja berdiri, dimensi- dimensi berikut ini harus diperhatikan yaitu: bawah, dan jangkauan tangan kedepan. Stasiun kerja berdiri tinggi badan tegak, tinggi mata berdiri, tinggi bahu berdiri, tinggi siku berdiri, panjang lengan untuk pekerjaan dengan kondisi sebagai berikut:

- Pekerjaan membutuhkan penanganan barang/ material yang sering, apalagi jika materialnya berat
- Pekerjaan membutuhkan banyak aktivitas menjangkau
- Pekerjaan membutuhkan mobilitas yang cukup tinggi, misalnya berpindah disekitar stasiun kerja.

2.5.3 Stasiun Kerja Duduk/ Berdiri

Jika pekerjaan merupakan kombinasi dari elemen- elemen kerja yang cocok untuk kedua tipe stasiun kerja, maka elemen- elemen kerja tersebut dapat difasilitasi dengan menerapkan rancangan stasiun kerja duduk/ berdiri.

2.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Berdasarkan penelitian Finna Nurwahyu

Pujikinasih *et al.* tahun 2014 dengan judul “ Perbaikan Desain Kursi Dan Meja Sortasi Biji Kopi Untuk Meningkatkan Kenyamanan Kerja Di UPH Harapan Makmur 6 Bondowoso” didapatkan hasil bahwa pengujian penggunaan kursi dan meja sortasi yang diujikan pada 4 orang pekerja sortasi akhir. Masing-masing pekerja selama 7 hari pada jam kerja. Kemudian dibandingkan hasil pengujian sebelum dan sesudah perancangan ulang. Keluhan subjektif pekerja mengalami penurunan setelah menggunakan kursi dan meja sortasi hasil perancangan ulang.

Hasil penelitian dari Agung Kristanto (2011) dengan judul “Perancangan Meja dan Kursi Kerja Yang Ergonomis Pada Stasiun Kerja Pemotongan Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas” menyatakan bahwa dengan penerapan antropometri ukuran tubuh manusia dalam merancang fasilitas meja dan kursi pada stasiun kerja pemotongan dapat berpengaruh dalam merubah posisi serta kenyamanan kerja operator, pada proses pengujian kelayakan perancangan fasilitas meja dan kursi diperoleh hasil kuesioner dari 3 operator mengalami peningkatan, selain itu juga terjadi peningkatan output sebanyak 72 unit/jam dan produktivitas sebesar 18,18%.

2.7 Produktivitas

Produktivitas didefinisikan sebagai perbandingan (rasio) antara output per inputnya. Upaya peningkatan produktivitas secara terus menerus dan menyeluruh merupakan satu hal yang penting tidak saja berlaku bagi setiap individu pekerja, melainkan juga bagi perusahaan/ industri. Dengan tujuan peningkatan produktivitas kerja, maka analisa ergonomi memainkan peran yang sangat penting dalam upaya peningkatan produktivitas kerja (Wignjosoebroto,2000:5).

Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi peningkatan produktivitas yaitu:

1. Faktor Teknis: yaitu faktor yang berhubungan dengan pemakaian dan penerapan fasilitas produksi secara lebih baik, penerapan metode kerja yang lebih efektif dan efisien, dan penggunaan bahan baku yang lebih ekonomis
2. Faktor Manusia: yaitu faktor yang mempunyai pengaruh terhadap usaha-usaha yang dilakukan manusia didalam menyelesaikan pekerjaan yang menjadi tugas dan tanggung jawabnya (Wignjosoebroto, 2000:9).

2.8 Human Error

Sanders & McCormick (1992) mendefinisikan kesalahan manusia (*human error*) sebagai tindakan atau perilaku manusia yang kurang sesuai atau tidak diinginkan sehingga menyebabkan penurunan efektivitas, keselamatan kerja, serta performansi system. Kesalahan dapat terjadi karena kegagalan dalam melaksanakan fungsi yang diperlukan, melakukan fungsi yang tidak diperlukan.

Sanders (1991) menyebutkan *error* bukanlah suatu kejadian yang acak, melainkan sudah pasti didahului oleh sesuatu yang mendorong terjadinya *error* tersebut. Misalnya saja *error* dapat terjadi karena buruknya desain system yang ada. Ada banyak faktor penyebab terjadinya *human error*, yaitu seperti peralatan yang sudah tidak layak pakai dan manajemen serta prosedur yang buruk (Iridiastadi dan Yassierli, 2015: 201).

2.9 Pencahayaan

Penerangan adalah jumlah penyinaran pada suatu bidang kerja yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan secara efektif. Pencahayaan yang tidak memadai akan menyebabkan kelelahan pada otot dan saraf mata yang berlanjut pada kelelahan mata dan akhirnya kelelahan seluruh fisiologis pada seorang pekerja. Hal ini yang kemudian menyumbang peran untuk menurunkan produktivitas pekerja secara individual maupun perusahaan secara keseluruhan.

Berdasarkan baku mutu lingkungan kerja, standar pencahayaan untuk ruangan yang dipakai untuk melakukan pekerjaan yang memerlukan ketelitian adalah 500-1000 lux. Adapun tujuan pencahayaan yaitu memberikan kenyamanan dan efisiensi dalam melaksanakan pekerjaan dan memberi lingkungan kerja yang aman (Kuswono; 215-216).

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2018 sampai dengan Juni 2018. Penelitian dilakukan di PTPN XII Banjarsari Kabupaten Jember divisi sortasi akhir RSS (*Ribbed Smoked Sheet*).

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat yang digunakan yaitu:

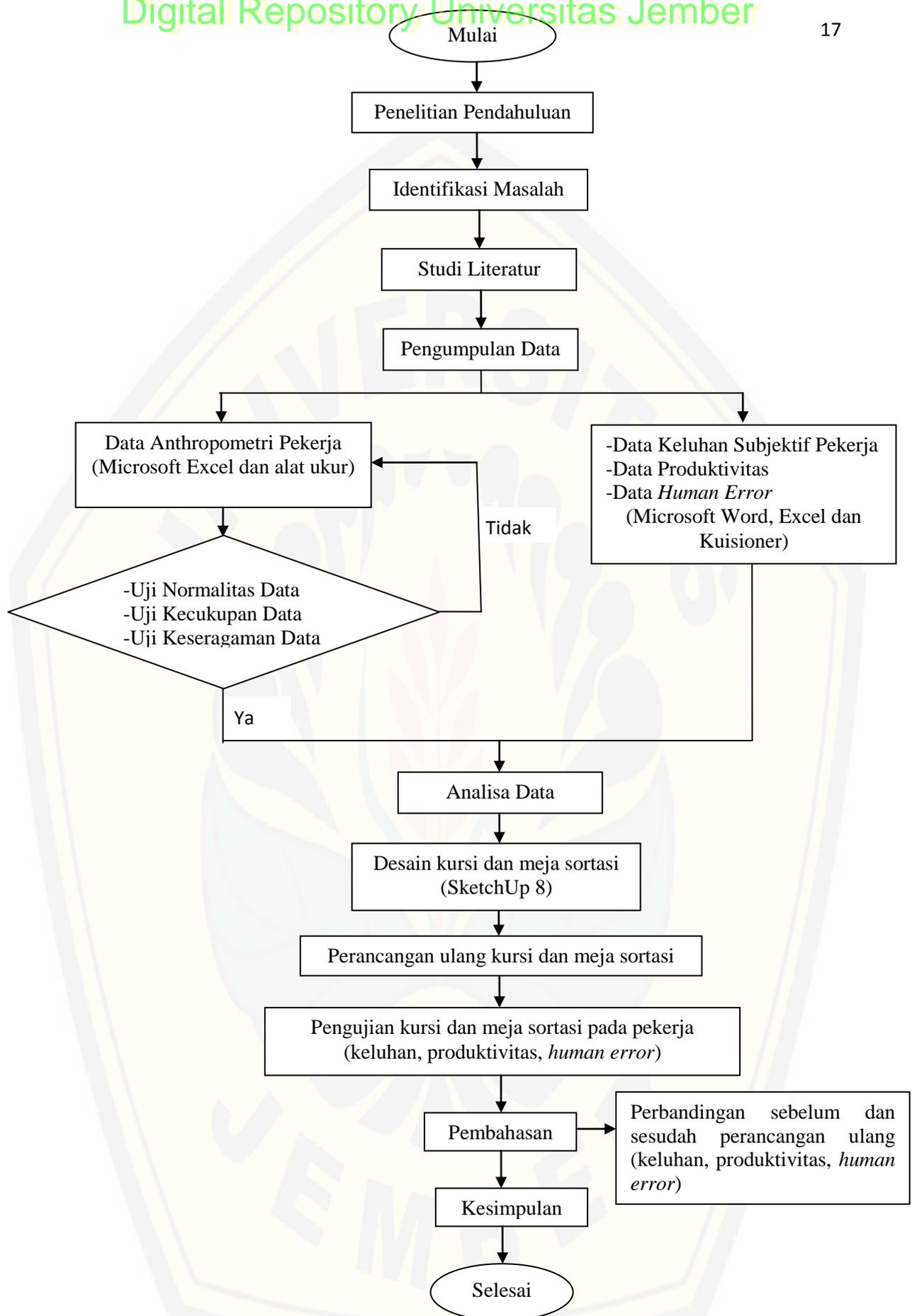
- a) Alat tulis dan buku catatan
- b) Alat ukur (meteran) digunakan untuk mengukur ukuran tubuh pegawai pekerja
- c) *Microsoft Word* untuk mengolah data keluhan subjektif
- d) *Microsoft Excel* digunakan untuk mengolah data antropometri pekerja
- e) *SketchUp 8* untuk merancang desain kursi dan meja sortasi dalam bentuk 2 dimensi dan 3 dimensi.
- f) SPSS 16 untuk uji data
- g) Kamera digital, berfungsi sebagai dokumentasi
- h) Timbangan, digunakan untuk mengukur berat sheet

3.2.2 Bahan

- a) Besi untuk membuat kerangka kursi dan meja sortasi
- b) Cat untuk menambah nilai estetika meja dan kursi
- c) Kaca

3.3 Tahap Penelitian

Tahap penelitian ini dilakukan diruang sortasi akhir PTPN XII Banjarsari Jember. Studi pendahuluan dilakukan untuk mengumpulkan informasi sehingga dapat menentukan kondisi permasalahan yang akan diteliti. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan wawancara langsung pada pekerja. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengumpulkan informasi sehingga dapat menentukan kondisi permasalahan yang akan diteliti dan dilakukan studi literature untuk mendapatkan teori yang sesuai. Setelah penelitian pendahuluan selesai, penelitian dilanjutkan pada penelitian utama.

Penelitian dilakukan pada tahap sortasi akhir dilakukan dengan 2 metode pengambilan data yaitu metode kuesioner dan metode pengukuran langsung. Metode kuesioner dilakukan untuk mengetahui keluhan subjektif pekerja. Sedangkan pengukuran langsung dilakukan dengan tujuan mengambil data antropometri pekerja berupa ukuran dimensi tubuh pekerja, data produktivitas dan data *human error* pekerja.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan desain kursi dan meja yang sesuai dengan postur tubuh pekerja untuk kenyamanan pada saat bekerja. Tahap akhir penelitian ini yaitu pengujian kursi dan meja pada pekerja sortasi akhir PTPN XII Banjarsari. Tujuan dilakukan pengujian yaitu untuk mengetahui keluhan, produktivitas dan *human error* pekerja sortasi akhir PTPN XII Banjarsari sebelum dan sesudah meja kursi sortasi didesain ulang.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan pada pekerja di proses sortasi akhir PTPN XII Banjarsari. Pemilihan responden menggunakan metode sampling jenuh, yaitu teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Hal ini dilakukan karena jumlah populasi relatif kecil, kurang dari 30 orang. Istilah lain sampel jenuh adalah sensus, dimana semua anggota populasi dijadikan sampel. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data primer. Metode pengumpulan data primer meliputi:

1) Wawancara

Metode ini dilakukan secara langsung pada seluruh pekerja di PTPN XII Banjarsari. Wawancara berisi beberapa pertanyaan mengenai kenyamanan kerja terhadap pekerjaan yang dilakukan. Metode wawancara dilakukan pada saat penelitian pendahuluan.

2) Kuesioner

Metode kuesioner dilakukan pada seluruh pekerja sortasi akhir PTPN XII Banjarsari. Kuesioner berisi pertanyaan mengenai penggunaan meja dan kursi pada saat proses sortasi dan kaitannya dengan kenyamanan pada saat bekerja. Metode kuesioner dilakukan saat penelitian utama.

Data ini berisi keluhan subjektif pekerja sortasi berdasarkan area tubuh yang sering mengalami sakit ketika bekerja. Area tubuh yang sering mengalami sakit pada saat bekerja dibagi menjadi 3 area, yaitu area badan, area tangan, dan area kaki. Area yang diukur adalah sebagai berikut:

- a) Area tangan meliputi bahu, lengan atas, dan pergelangan tangan.
- b) Area badan meliputi punggung dan pantat.
- c) Area kaki meliputi paha, lutut, betis, dan kaki.

3) Pengukuran Langsung

Metode pengukuran langsung dilakukan pada penelitian utama dengan mengukur produktivitas, *human error* dan mengukur bagian tubuh pekerja untuk mendapatkan data anthropometri.

Data anthropometri merupakan elemen tubuh yang digunakan untuk merancang desain kursi dan meja sortasi. Pada gambar 3.2 disajikan pengambilan data anthropometri pekerja. Menurut Hadi (2012) data anthropometri yang diambil meliputi:

- a) Tinggi Popliteal digunakan untuk menentukan tinggi kursi.
- b) Jarak Pantat-popliteal digunakan untuk menentukan panjang kursi.
- c) Lebar duduk normal digunakan untuk menentukan lebar kursi.
- d) Tinggi duduk normal digunakan untuk menentukan tinggi meja sortasi.
- e) Lebar bahu digunakan untuk menentukan panjang meja sortasi.
- f) Panjang jangkauan tangan digunakan untuk menentukan lebar meja sortasi.

Untuk fitur tambahan meja tempat RSS sebelum di sortasi dan sesudah di sortasi, data anthropometri yang diambil meliputi:

- a) Tinggi siku berdiri digunakan untuk menentukan ketinggian .
- b) Lebar bahu digunakan untuk menentukan lebar meja.

- c) Diameter lingkaran genggam digunakan untuk menentukan diameter pegangan.



(Skala 1:20)

Gambar 3.2 Pengukuran Anthropometri Pekerja Sortasi

Proses perancangan ulang dimulai dengan pengukuran anthropometri pada pekerja sortasi di PTPN XII Banjarsari, setelah data anthropometri didapatkan, data dilakukan pengujian, dan data digunakan untuk mendesain meja dan kursi yang ergonomis menggunakan aplikasi SketchUp 8 untuk digambar dalam bentuk 3 dimensi dan 2 dimensi. Kemudian dilakukan perancangan ulang pada meja dan kursi sortasi.

3.5 Metode Analisis Data

Metode pengumpulan data bertujuan mendapatkan data anthropometri, produktivitas, *human error* dan keluhan pekerja sortasi akhir di PTPN XII Banjarsari. Data tersebut kemudian dianalisis dengan metode sebagai berikut:

3.5.1 Analisis Anthropometri

Data antropometri diolah terlebih dahulu untuk mendapatkan rancangan desain meja dan kursi yang sesuai untuk pekerja bagian sortasi akhir PTPN XII Banjarsari. Data anthropometri disajikan pada lampiran 8. Berikut tahap perhitungan data antropometri:

a) Penentuan rata- rata data Antropometri

Penentuan rata- rata bertujuan untuk mengetahui rata- rata ukuran tubuh pada pekerja sortasi akhir. Rumus penentuan rata- rata data Anthropometri adalah:

$$X = \frac{\sum Xi}{n}$$

Keterangan: X = rata-rata
 Xi = jumlah semua nilai X ke i
 n = jumlah sampel yang diteliti

b) Penentuan nilai standar deviasi

Standar deviasi merupakan ukuran yang menggambarkan tingkat penyebaran data dari nilai rata-rata dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(Xn - Xi)^2}{n - 1}}$$

Keterangan: SD = standar deviasi
 Xn = nilai data
 Xi = jumlah semua nilai X ke i
 n = jumlah sampel yang diteliti

c) Uji Normalitas Data

Pengujian normalitas data dimaksudkan untuk mengetahui apakah data hasil pengukuran berdistribusi normal atau tidak, sehingga nantinya memudahkan dalam pengolahan datanya. Pada Uji Normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk dengan aplikasi SPSS 16.

d) Uji Keseragaman Data

Pengujian keseragaman data dilakukan untuk mengetahui homogenitas data atau untuk mengetahui tingkat keyakinan tertentu data yang diperoleh seluruhnya berada dalam batas kontrol. Ada dua batas kontrol, yakni:

1. Batas Kontrol Atas (BKA)

$$BKA = X + (K \times SD)$$

2. Batas Kontrol Bawah (BKB)

$$BKB = X - (K \times SD)$$

(Madyana,1996).

Dalam hal ini, K (tingkat kepercayaan) berkisar antara untuk tingkat kepercayaan 95%, K=2.

e) Uji Kecukupan Data

Uji Kecukupan Data bertujuan untuk mengetahui apakah data hasil pengukuran dengan tingkat kepercayaan dan tingkat ketelitian tertentu jumlahnya telah memenuhi atau tidak. Untuk menetapkan berapa jumlah observasi yang seharusnya dibuat (N'), maka terlebih dahulu harus ditetapkan tingkat kepercayaan dan derajat ketelitian untuk pengukuran rancangan.

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N \sum x^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2$$

Keterangan: N = jumlah data yang didapat

X = data yang didapat dari pengamatan

N' = jumlah pengamatan yang diperlukan

k = tingkat kepercayaan

s = tingkat ketelitian

(Madyana,1996).

f) Penetapan Data Persentil

Penetapan persentil yang digunakan yaitu 95-th bertujuan supaya 95% populasi mampu menjangkau rancangan desain yang dibuat. Nurmianto (2004), besarnya nilai persentil dapat ditentukan dari tabel berikut:

Tabel 3.1 Tabel probabilitas distribusi normal

Persentil	Perhitungan
1-th	$X - 2.325 \sigma X$
2,5-th	$X - 1.960 \sigma X$
5-th	$X - 1.645 \sigma X$
10-th	$X - 1.280 \sigma X$
50-th	X
90-th	$X + 1.280 \sigma X$
95-th	$X + 1.645 \sigma X$
97,5-th	$X + 1.960 \sigma X$
99-th	$X + 2.325 \sigma X$

Sumber: Nurmianto (2004)

3.5.2 Analisis Produktivitas

Untuk membandingkan tingkat produktivitas pekerja bagian sortasi di PTPN XII Banjarsari sebelum dan sesudah didesain ulang sesuai dengan data anthropometri. Data produktivitas disajikan pada lampiran 8, maka produktivitas secara umum dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

Untuk mengukur produktivitas kerja dari tenaga kerja manusia, operator mesin, dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$\frac{\text{Produktivitas}}{\text{Tenaga kerja}} = \frac{\text{output 2} - \text{output 1}}{\sum \text{output 1}} \times 100\%$$

(Wignjosoebroto, 2000).

3.5.3 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dilakukan dengan menganalisa data keluhan subjektif pekerja. Analisis ini digunakan untuk mengetahui tingkat keluhan pekerja sortasi akhir terhadap penggunaan fasilitas kursi dan meja sortasi. Analisis ini dilakukan dengan cara mendeskripsikan data dalam bentuk tabel atau grafik. Data keluhan subjektif pekerja disajikan pada lampiran 4.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

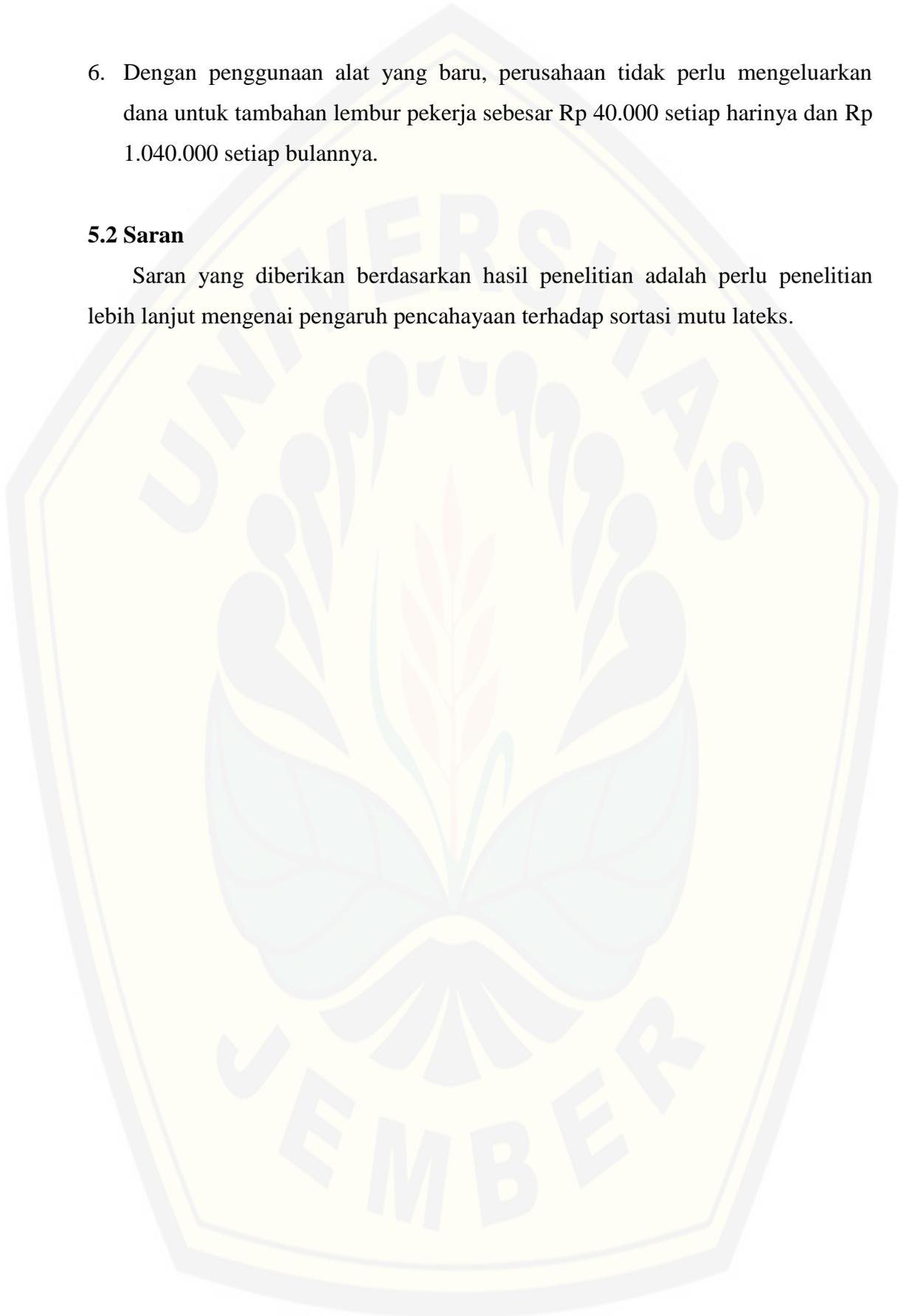
Berdasarkan pembahasan dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil perancangan ulang kursi dan meja sortasi berdasarkan prinsip anthropometri adalah sebagai berikut.
 - a. Ukuran meja sortasi setelah perancangan ulang persentil 95 pxlxt adalah 95x70x81 cm, untuk tinggi persentil 5 yaitu 63 cm . Ukuran meja sortasi hasil perancangan ulang menjadikan posisi duduk pekerja menjadi lebih tegak dan posisi tangan serta kaki nyaman untuk bekerja.
 - b. Ukuran kursi sortasi setelah perancangan ulang persentil 95 pxlxt adalah 49x37x45 cm, untuk tinggi persentil 5 yaitu 40 cm supaya pekerja dapat duduk dengan nyaman ketika bekerja.
 - c. Ukuran meja hasil sortir RSS pxlxt adalah 72x48x95 cm supaya memudahkan ketika membawa hasil sortasi dan pekerja memiliki ruang gerak lebih luas di meja sortasi.
2. Hasil analisis keluhan pekerja terhadap penggunaan kursi dan meja sortasi hasil perancangan ulang di bagian sortasi PTPN XII Banjarsari adalah keluhan subjektif pekerja sortasi akhir mengalami penurunan. Pekerja menyatakan penggunaan kursi dan meja sortasi hasil redesain sudah sangat nyaman dibandingkan penggunaan kursi dan meja sortasi sebelum perancangan ulang.
3. Hasil analisis produktivitas pekerja yaitu mengalami peningkatan sebesar 8,6%
4. *Human Error* mengalami penurunan setelah dilakukan perancangan ulang. Sebelum dilakukan perancangan ulang terjadi human error sebesar 8,1% dan menurun menjadi 1,9% setelah dilakukan perancangan ulang.
5. Pencahayaan yang sesuai untuk proses sortasi berdasarkan baku mutu pencahayaan yaitu menggunakan lampu neon LED 8 watt merk Phillip dengan intensitas cahaya rata- rata yaitu 685 Lux.

6. Dengan penggunaan alat yang baru, perusahaan tidak perlu mengeluarkan dana untuk tambahan lembur pekerja sebesar Rp 40.000 setiap harinya dan Rp 1.040.000 setiap bulannya.

5.2 Saran

Saran yang diberikan berdasarkan hasil penelitian adalah perlu penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pencahayaan terhadap sortasi mutu lateks.



DAFTAR PUSTAKA

- Arfin, J., Hendrik, F. Nugroho, 2015. Analisis Usaha Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dalam Keramba Jaring Apung (KJA) Di Nagari Tanjung Sani Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat. *JOM : Vol. 8*.
- Badan Standardisasi Nasional. 2000. *SNI 03-6197-2000*. ICS 91.160.01.
- Damanik, S. M. Syakir, M. Tasma, dan Siswanto. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen KARET*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Iridiastadi, H dan Yassierli. 2015. *Ergonomi Suatu Pengantar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Kementerian Pertanian. 2015. *Statistik Perkebunan Indonesia*. Jakarta. Direktorat Jendral Perkebunan.
- Kristanto, A., D. A. Saputra, 2011. Perancangan meja dan kursi kerja yang ergonomis pada stasiun kerja pemotongan sebagai upaya peningkatan produktivitas. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. 10 (2): 78-87.
- Kuswana, W. S. 2014. *Ergonomi dan K3 (Kesehatan Keselamatan Kerja)*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Madyana, A.M. 1996. *Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Nurmianto, E. 1998. *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Jakarta: Candimas Metropole.
- Pheasant, S. 1991. *Ergonomics, Work and Health*. USA . Aspen Publishers Inc.
- PT Perkebunan Nusantara XII. 2015. Profil. <http://www.ptpn12.com/index.php/tentang-kami/profil> [diakses 14 Mei 2018].
- PT Perkebunan Nusantara XII. Kebun Banjarsari. <https://www.ptpn12.com/index.php/component/tags/tag/15-kebun-banjarsari> [diakses 14 Mei 2018].

- Pujikinasih, F. N., A. S. Rusdianto, dan M. Choiron. 2014. Perbaikan Desain Kursi dan Meja Sortasi untuk Meningkatkan Kenyamanan Kerja di UPH Harapan Makmur 6 Bondowoso. Jember: Universitas Jember
- Rusdianto, A. S., I. B. Suryaningrat, dan I. H. Subhan. 2012. Analisis Aspek Ergonomi Pekerja Bagian sortasi akhir Pada Pengolahan Kopi Robusta Secara Semi Basah (Studi Kasus PT. J. A. Wattie Perkebunan Durjo Jember). *Jurnal APTA*. Jember: FTP- Unej.
- Sanders, M. S. & McCormick, E. J. 1992. *Human Factors in Engineering and Design*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Senders, J.W., Moray, N., & Neville, P. 1991. *Human Error (Cause, Prediction, and Reduction); Analysis and Synthesis*. New Jersey; Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Setyamidjaja, D. 1993. *Karet Budidaya dan Pengolahan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Tarwaka, Solichul HA. Bakri, Lilik Sudiajeng. 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press
- Wignjosoebroto, S. 2000. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Editor I Ketut Gunarta. Surabaya: Guna Widya.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Kenyamanan Kerja Pekerja Pengolahan Lateks (Studi Kasus di PTPN XII Banjarsari)

1. Karakteristik Responden

1. Nama :
2. Umur :
4. Jenis kelamin :
5. Divisi :

2. Keluhan Kenyamanan Kerja Responden

1. Apakah anda merasa nyaman terhadap pekerjaan anda?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Lainnya.....
2. Apakah anda merasa nyaman terhadap tempat bagian kerja anda?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Lainnya.....
3. Apakah anda merasa nyaman terhadap penggunaan fasilitas kerja?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Lainnya.....
4. Apakah anda pernah merasakan sakit ketika menggunakan fasilitas kerja?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Lainnya.....
5. Fasilitas kerja apakah yang menyebabkan anda tidak nyaman kerja?
.....

Lampiran 2. Analisis Kenyamanan Kerja Pekerja Sortasi Akhir Terhadap Fasilitas Kerja Sortasi (Studi Kasus di PTPN XII Banjarsari)

1. Karakteristik Responden

1. Nama :
2. Umur :

2. Keluhan Kenyamanan Kerja Responden

1. Apakah anda pernah merasakan sakit ketika menggunakan meja sortasi?

- a. Ya b. Tidak c. Lainnya....

2. Apakah anda pernah merasakan sakit ketika menggunakan kursi?

- a. Ya b. Tidak c. Lainnya....

3. Keluhan Subyektif Responden

Apakah anda merasakan sakit pada bagian tubuh dibawah ini saat bekerja

- | | | |
|-----------------------------------|-----------|----------|
| 1. Pergelangan tangan kanan/ kiri | a. Pernah | b. Tidak |
| 2. Lengan atas kanan/ kiri | a. Pernah | b. Tidak |
| 3. Bahu kanan/ kiri | a. Pernah | b. Tidak |
| 4. Punggung | a. Pernah | b. Tidak |
| 5. Pinggang | a. Pernah | b. Tidak |
| 6. Pantat | a. Pernah | b. Tidak |
| 7. Paha kanan/ kiri | a. Pernah | b. Tidak |
| 8. Betis kanan/ kiri | a. Pernah | b. Tidak |
| 9. Lutut kanan/ kiri | a. Pernah | b. Tidak |
| 10. Kaki kanan/ kiri | a. Pernah | b. Tidak |

Lampiran 3. Analisis Kebutuhan Fitur Meja Kerja Pekerja Sortasi Akhir (Studi Kasus di PTPN XII Banjarsari)

1. Karakteristik Responden

1. Nama :
2. Umur :

2. Karakteristik meja kerja

1. Apakah ukuran meja sortasi yang anda gunakan sudah sesuai?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Lainnya....
2. Apakah anda sudah merasa nyaman dengan meja sortasi yang anda gunakan?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Lainnya....
3. Jika tidak, bagian meja sortasi mana yang membuat anda tidak nyaman?
.....
4. Hal- hal apa saja yang anda butuhkan pada meja sortasi untuk memudahkan pekerjaan anda?
 - a. Laci peralatan kerja
 - b. Ruang untuk kaki
 - c. Meja RSS sebelum dan sesudah di sortasi
 - d. Lain- lain.....

Lampiran 4. Perbandingan Keluhan Subjektif Area Tubuh Pekerja Terhadap Penggunaan Kursi dan Meja Sortasi Sebelum dan Sesudah Perancangan Ulang

No	Jenis Keluhan	Sebelum Perancangan Ulang	Setelah Perancangan Ulang
1	Pergelangan tangan kanan/kiri	58%	25%
2	Lengan atas kanan/kiri	50%	25%
3	Bahu kanan/kiri	67%	33%
4	Punggung	50%	17%
5	Pantat	67%	8%
6	Paha kanan/kiri	58%	17%
7	Betis kanan/kiri	83%	8%
8	Lutut kanan/kiri	100%	0%
9	Kaki kanan/kiri	75%	8%

Lampiran 5. Data Anthropometri Pekerja

DATA ANTHROPOMETRI PEKERJA

No	Nama	Tinggi Popliteal	Panjang popliteal-pantat	Lebar duduk normal	Tinggi duduk normal	Jangkauan tangan	Lebar Bahu	Dimensi Tinggi siku	Lingkar genggam	Tinggi badan
1	Fatimah	40	43	34	82	68	42	96	3,1	156
2	Babun	42	42	36	79	63	36	84	3	147
3	Tutik	43	47	33	62	64	36	90	3,25	150
4	Daning	45	42	35	70	68	42	85	3	149
5	Hanifah	42	46	37	69	63	44	80	3,12	143
6	Susiyati	41	45	36	67	67	39	83	3,12	145
7	Eni	43	50	35	72	69	45	92	3,12	152
8	Kasinah	43	46	34	73	67	41	85	3	147
9	Martini	44	45	35	74	68	46	90	3,21	150
10	Sutini	42	414	32	67	62	38	78	3,23	143
11	Sri	41	44	36	69	64	44	84	3,13	146
12	Yani	44	45	34	76	67	46	91	3,11	150
	ST Deviasi	1,44	2,49	1,42	5,56	2,44	3,62	5,30	0,08	3,78

Mean	42,5	44,66	34,75	71,66	65,83	41,58	86,5	3,11	148,16
Max	45	50	37	82	69	46	96	3,25	156
Min	40	41	32	62	62	36	78	3	143
Sig	0,897	0,707	0,738	0,985	0,076	0,245	0,793	0,125	0,67
BKA	45,39	49,66	37,59	82,79	70,71	48,84	97,10	3,28	155,74
BKB	39,60	39,66	31,90	60,53	60,94	34,32	75,89	2,94	140,59
N'	2	4	2	9	2	11	6	1	1
95%	44,87	48,77	37,08	80,82	69,85	47,55	95,21	3,25	154,39
5%	40,12	40,55	32,41	62,51	61,81	35,61	77,78	2,97	141,93

Lampiran 6. Perhitungan Persentil 95

PERHITUNGAN PERSENTIL 95

Penentuan ukuran kursi dan meja sortasi berdasarkan persentil 95

1. Kursi Sortasi Hasil Redesain**1. Tinggi Kursi**

Pada penentuan tinggi kursi ini menggunakan ukuran tinggi popliteal persentil 95% dan 5% karena kursi bersifat *adjustable* sehingga dapat diatur dengan ukuran maksimal atau minimal dengan harapan pengguna dengan tubuh pendek atau tinggi tetap bisa menggunakan dengan nyaman.

Tinggi Kursi = Tinggi Popliteal (P95)

$$Tinggi Kursi = 44,87 \text{ cm} \approx 45 \text{ cm}$$

Tinggi Kursi = Tinggi Popliteal (P5)

$$Tinggi Kursi = 40,12 \text{ cm} \approx 40 \text{ cm}$$

2. Panjang Kursi

Pada penentuan panjang kursi ini menggunakan jarak pantat popliteal dengan menggunakan persentil 95% bertujuan agar pemakai dengan tinggi pada daerah persentil 95 dapat dengan mudah menggunakan fasilitas tersebut.

Panjang Kursi = Jarak Pantat – Popliteal (P95)

$$Panjang Kursi = 48,77 \text{ cm} \approx 49 \text{ cm}$$

3. Lebar Kursi

Pada penentuan lebar kursi ini menggunakan lebar duduk normal dengan menggunakan persentil 95% bertujuan agar pemakai dengan tinggi pada daerah persentil 95 dapat dengan mudah menggunakan fasilitas tersebut.

Lebar Kursi = Lebar Duduk Normal (P95)

$$Lebar Kursi = 37,08 \text{ cm} \approx 37 \text{ cm}$$

2. Meja Sortasi Hasil Redesain

1. Tinggi Meja

Pada penentuan tinggi meja menggunakan ukuran tinggi duduk normal dengan persentil 95% dan 5% karena meja bersifat *adjustable* sehingga dapat diatur dengan ukuran maksimal atau minimal dengan harapan pengguna dengan tubuh pendek atau tinggi tetap bisa menggunakan dengan nyaman.

Tinggi Meja = Tinggi Duduk Normal (P95)

$$Tinggi Meja = 80,82 \text{ cm} \approx 81 \text{ cm}$$

Tinggi Meja = Tinggi Duduk Normal (P5)

$$Tinggi Meja = 62,51 \text{ cm} \approx 63 \text{ cm}$$

2. Panjang Meja

Pada penentuan panjang meja menggunakan ukuran lebar bahu dengan persentil 95% dengan tujuan supaya pemakai dengan daerah persentil 95% dapat dengan mudah menjangkaunya.

Panjang Meja = Lebar Bahu(P95)* 2

$$Panjang Meja = 47,55 \text{ cm} * 2 = 95,1 \approx 95 \text{ cm}$$

3. Lebar Meja

Pada penentuan lebar meja menggunakan panjang jangkauan tangan dengan persentil 95% dengan tujuan supaya pemakai dengan panjang pada daerah persentil 95% dapat dengan mudah menjangkaunya.

Lebar Meja = Panjang Jangkauan Tangan (P95)

$$Lebar Meja = 69,85 \text{ cm} \approx 70 \text{ cm}$$

4. Tinggi Meja Tempat RSS

Pada penentuan tinggi meja tempat RSS menggunakan tinggi siku berdiri dengan persentil 95% dengan tujuan supaya pemakai dengan daerah persentil 95% dapat dengan mudah menjangkaunya.

Tinggi Meja = Tinggi Siku Berdiri (P95)

$$Tinggi Meja = 95,21 \text{ cm} \approx 95 \text{ cm}$$

5. Lebar Meja Tempat RSS

Pada penentuan lebar meja tempat RSS menggunakan lebar bahu dengan persentil 95% dengan tujuan supaya pemakai dengan panjang pada daerah persentil 95% dapat dengan mudah menjangkaunya.

Lebar Meja = Lebar Bahu (P95)

$$\text{Lebar Meja} = 47,55 \text{ cm} \approx 48 \text{ cm}$$

6. Panjang Meja Tempat RSS

Pada penentuan panjang meja tempat RSS, data yang digunakan adalah disesuaikan dengan rata-rata panjang RSS.

$$\text{Panjang Meja} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$\text{Panjang Meja} = \frac{72 + 62 + 78 + 78 + 52 + 72 + 92 + 65 + 75 + 73}{10}$$

$$\text{Panjang Meja} = \frac{719}{10} = 71,9 \approx 72 \text{ cm}$$

7. Diameter Pegangan

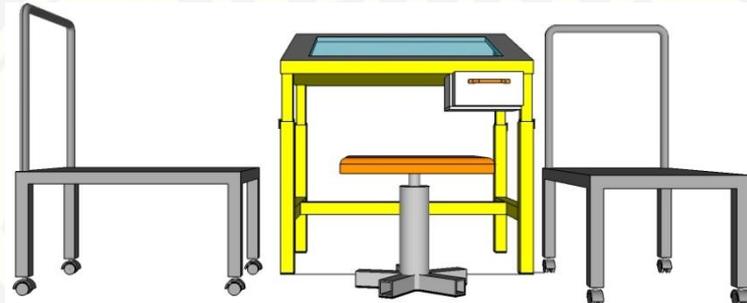
Pada penentuan diameter pegangan menggunakan diameter lingkaran genggam dengan persentil 95% dengan tujuan supaya pemakai dengan panjang pada daerah persentil 95% dapat dengan mudah menjangkaunya.

Diameter Pegangan = Diameter Lingkaran Genggam (P95)

$$\text{Diameter Pegangan} = 3,25 \text{ cm} \approx 3 \text{ cm}$$

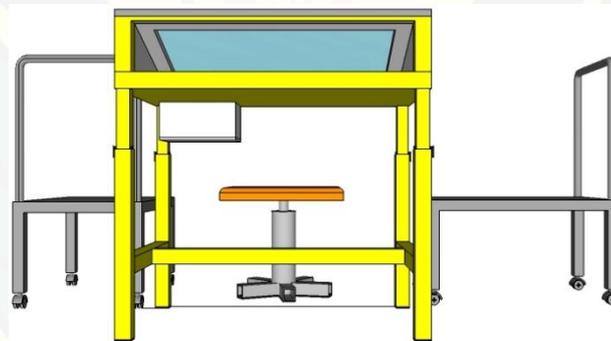
Lampiran 7. Desain Kursi dan Meja Sortasi Sesuai Postur Tubuh Pekerja Sortasi di PTPN XII Banjarsari

1. Kursi dan Meja Sortasi Tampak Depan



(Skala 1:25)

2. Kursi dan Meja Sortasi Tampak Belakang



(Skala 1:25)

Lampiran 8. Data Produktivitas

a. Produktivitas Total

- Sebelum Perancangan Ulang

No	Nama	Sebelum Perancangan Ulang (kg/jam)			Rata- rata
		1	2	3	
1	Tutik	46,4	45,22	46,22	45,9
2	Daning	44,32	42,22	45,1	43,8
3	Susiyati	47,06	46,22	47,14	46,8
4	Hanifah	46,22	43,96	42,52	44,2
5	Babun	45	46,5	41,5	44,3
6	Fatimah	46,14	47,22	42,92	45,4
7	Yani	41,32	44,2	45,3	43,6
8	Eni	43,18	44,3	46,72	44,7
9	Kasidah	47,5	46,12	47,3	46,9
10	Martini	40,92	43,04	45,64	43,2
11	Sutini	44,14	46,5	43,12	44,5
12	Sri	46,44	46,04	45,58	46,02
Rata-rata total					44,9

- Setelah Perancangan Ulang

No	Nama	Setelah Perancangan Ulang (kg/jam)			Rata- rata
		1	2	3	
1	Tutik	49,86	47,96	48,32	48,7
2	Daning	46,38	48,12	48,32	47,6
3	Susiyati	50,1	45,26	48,06	47,8
4	Hanifah	46,64	51,68	49,96	49,4
5	Babun	47,2	50,88	46,72	48,2
6	Fatimah	49,86	46,78	48,32	48,32
7	Yani	50,4	47	46,7	48,03
8	Eni	52,5	46,12	48,9	49,17
9	Kasidah	51,4	48,86	49,3	49,85
10	Martini	48,78	48,18	47,78	48,24
11	Sutini	51,7	53,5	49,04	51,41
12	Sri	45,44	51,3	49,04	48,59
Rata-rata total					48,77

Produktivitas

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{output 2} - \text{output 1}}{\sum \text{output 1}} \times 100\%$$

$$= \frac{48,77 - 44,9}{44,9} \times 100\% = 8,6\%$$

b. Produktivitas Perseorangan

No	Nama	Rata-rata Sebelum Perancangan Ulang (kg/jam)	Rata-rata Setelah Perancangan Ulang (kg/jam)	Peningkatan Produktivitas (%)
1	Tutik	45,9	48,7	6,1
2	Daning	43,8	47,6	8,67
3	Susiyati	46,8	47,8	2,13
4	Hanifah	44,2	49,4	11,7
5	Babun	44,3	48,2	8,8
6	Fatimah	45,4	48,32	6,43
7	Yani	43,6	48,03	10,16
8	Eni	44,7	49,17	10
9	Kasinah	46,9	49,85	6,28
10	Martini	43,2	48,24	11,66
11	Sutini	44,5	51,41	15,52
12	Sri	46,02	48,59	5,58

LAMPIRAN 9. *Human Error*a. *Human Error* Sebelum Perancangan Ulang

No	Nama	Sebelum Perancangan Ulang (Sheet)			Rata- rata
		1	2	3	
1	Tutik	9	5	7	7
2	Daning	10	9	5	8
3	Susiyati	9	12	8	9,6
4	Hanifah	5	11	9	8,3
5	Babun	9	10	10	9,6
6	Fatimah	7	9	8	8
7	Yani	9	9	7	8,3
8	Eni	0	8	5	4,3
9	Kasinah	12	10	8	10
10	Martini	9	7	7	7,6
11	Sutini	12	0	6	6
12	Sri	13	8	11	10,6
Rata-rata total					8,1

$$\text{Human Error} = \frac{\text{Rata - rata kesalahan (sheet)}}{\text{Jumlah sheet}} \times 100\%$$

$$\text{Human Error} = \frac{8,1}{100} \times 100\% = 8,1\%$$

b. *Human Error* Setelah Perancangan Ulang

No	Nama	Setelah Perancangan Ulang (Sheet)			Rata- rata
		1	2	3	
1	Tutik	6	2	0	2,6
2	Daning	1	3	1	1,6
3	Susiyati	0	4	2	2
4	Hanifah	0	0	2	0,6
5	Babun	3	2	0	1,6
6	Fatimah	4	1	3	2,3
7	Yani	0	2	2	1,3
8	Eni	3	1	2	2
9	Kasinah	2	4	3	3
10	Martini	4	3	0	2,3
11	Sutini	3	0	0	1
12	Sri	5	3	2	3,3
Rata-rata total					1,9

$$\text{Human Error} = \frac{\text{Rata - rata kesalahan (sheet)}}{\text{Jumlah sheet}} \times 100\%$$

$$\text{Human Error} = \frac{1,9}{100} \times 100\% = 1,9\%$$

LAMPIRAN 10. Data Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya

a. Cahaya Matahari

Ulangan	1	2	3	Rata-rata
07.00	122	123	127	124
10.00	150	132	140	141
13.00	199	200	203	201
Rata-rata total				155

b. Lampu 5 watt CFL Panasonic

Ulangan	1	2	3	Rata-rata
07.00	186	149	156	164
10.00	237	303	299	280
13.00	284	334	312	310
Rata-rata total				251

c. Lampu 8 watt Neon LED Phillip

Ulangan	1	2	3	Rata-rata
07.00	878	796	703	792
10.00	704	632	708	681
13.00	563	630	554	582
Rata-rata total				685