



**KAJIAN ERGONOMI DESAIN DAN PENGEMBANGAN ALAT
PEMOTONG KARET *SHEET* PADA PROSES SORTASI DI PTPN XII
BANJARSARI JEMBER**

SKRIPSI

Oleh :

Gita Elena Amasari

NIM. 141710301010

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

2018



**KAJIAN ERGONOMI DESAIN DAN PENGEMBANGAN ALAT
PEMOTONG KARET *SHEET* PADA PROSES SORTASI DI PTPN XII
BANJARSARI JEMBER**

SKRIPSI

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

Oleh :

Gita Elena Amasari
NIM. 141710301010

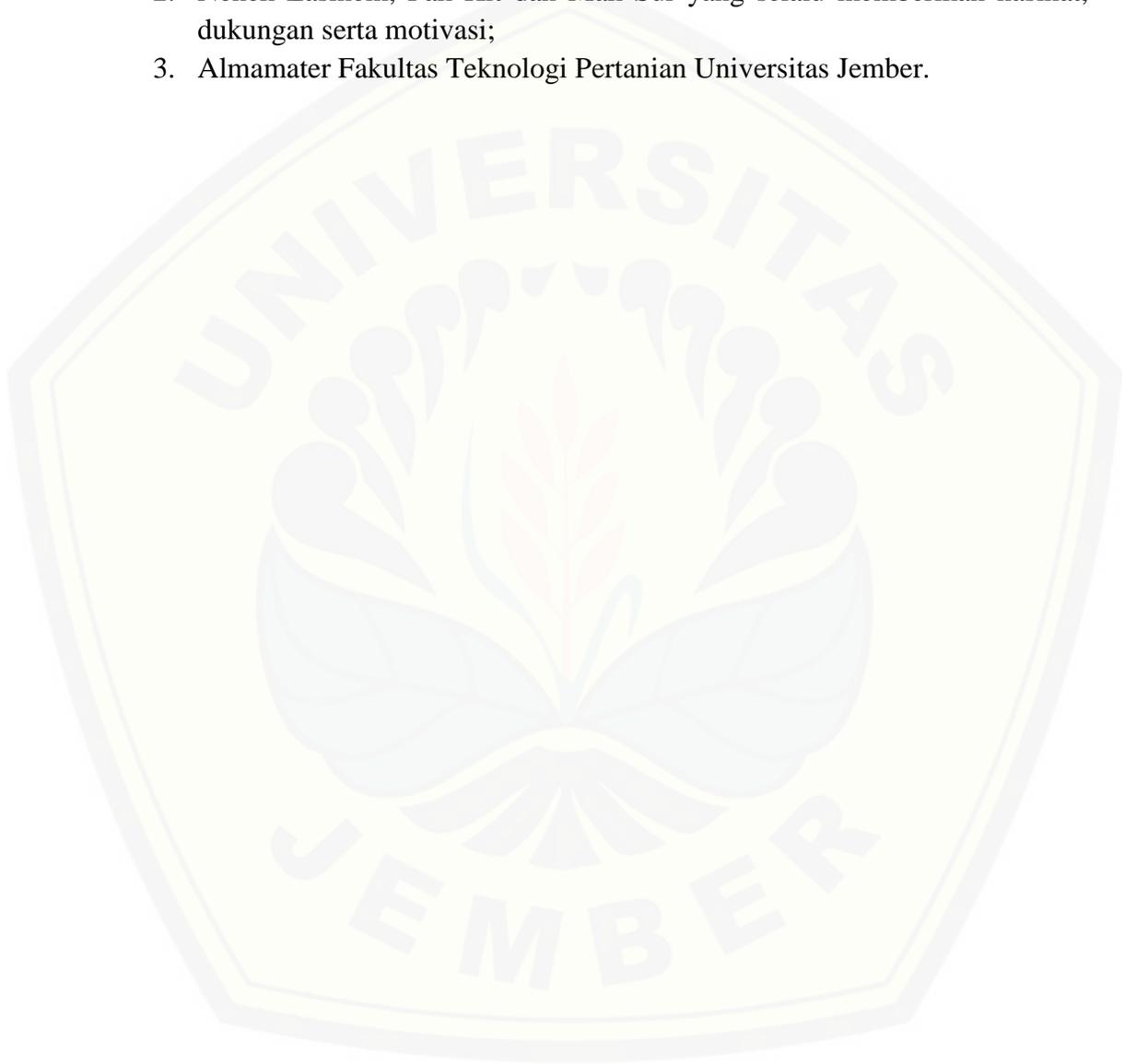
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2018

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda Maryanto dan Ibunda Sukarmi, yang tak pernah lelah memberikan doa, semangat dan motivasi;
2. Nenek Lasinem, Pak Kit dan Mak Sur yang selalu memberikan nasihat, dukungan serta motivasi;
3. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.



MOTTO

Hal mudah akan terasa sulit jika pertama dipikirkan adalah kata sulit.

Yakinlah bahwa kita memiliki kemampua dan kekuatan.

(Andrie Wongso)

Sesungguhnya Allah

Allah menghendaki kemudahan bagimu dan tidak menghendaki kesukaran bagimu

(QS. Al-Baqarah {2} 286)

Maka nikmat Tuhan yang manakah, yang kamu dustakan

(QS. Ar-Rahman)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gita Elena Amasari

NIM : 141710301010

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “*Kajian Ergonomi Desain Dan Pengembangan Alat Pemotong Karet sheet pada Proses Sortasi di PTPN XII Banjarsari Jember*” 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 mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, September 2018

Yang menyatakan

Gita Elena Amasari

141710301010

SKRIPSI

**KAJIAN ERGONOMI DESAIN DAN PENGEMBANGAN ALAT
PEMOTONG KARET *SHEET* PADA PROSES SORTASI DI PTPN XII
BANJARSARI JEMBER**

Oleh

GITA ELENA AMASARI

NIM 141710301010

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ida Bagus Suryaningrat , S.T.P., M. M.

Dosen Pembimbing Anggota : Andrew Setiawan Rusdianto, S.T.P., M. Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “ *Kajian Ergonomi Desain Dan Pengembangan Alat Pemotong Karet sheet pada Proses Sortasi di PTPN XII Banjarsari Jember*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian pada:

Hari :

Tanggal :

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Ida Bagus Suryaningrat, S.T.P., M. M.

NIP 197008031994031004

Andrew Setiawan Rusdianto, S.T.P., M. Si

NIP 198204222005011002

Tim Penguji

Ketua,

Anggota

Dr. Siswoyo Soekarno, S.T.P., M. Eng

NIP. 196809231994021009

Winda Amilia, S.T.P., M. Sc.

NIP. 198303242008012007

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.T.P., M. Eng

NIP. 196809231994021009

PRAKATA

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis dengan judul “ *Kajian Ergonomi Desain Dan Pengembangan Alat Pemotong Karet sheet pada Proses Sortasi di PTPN XII Banjarsari Jember*”. Karya Ilmiah Tertulis ini disuse untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan Skripsi ini tidak terlepas dari kendala-kendala yang ada, namun berkat dukungan dan arahan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik, oleh Karen situ penulis menyampaikan terima kasih kepada yang tersebut berikut.

1. Dr. I. B, Suryaningrat, S.T.P., M. M. selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah memberikan waktu, pikiran, dan perhatiannya dalam penyusunan skripsi ini.
2. Andrew Setiawan Rusdianto, S.T.P., M. Si selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan nasehat, kritik, dan saran sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Dr. Siswoyo Soekarno, S.T.P., M. Eng., selaku ketua penguji sekaligus Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember dan Winda Amilia, S.T.P., M. Sc. selaku Penguji Anggota yang telah memberikan saran dan kritik agar hasil dari penelitian ini mendekati sempurna.
4. Andrew Setiawan Rusdianto, S.T.P., M. Si selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Petanian, Universitas Jember;
5. Dr. Bambang Herry P, S.T.P, M. Si., selaku dosen pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian serta kesabaran dalam memberikan bimbingan dan pengarahan.
6. Bapak dan Ibu penulis, dan keluarga besar penulis yang telah mendoakan, menyemangati serta yang selama ini memberikan dukungan moral dan materil selama kegiatan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.

7. Seluruh keluarga besar kos alya, Purna, Sely, Joveny, Ririn, Renita, Desi, Meta, Ria, Mas Novi dan Deni irawan atas segala bantuan dan kebersamaan selama ini yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat memperlancar pelaksanaan penulisan Karya Tulis Ilmiah
8. Seluruh teman-teman seperjuangan TIP 2014, Fresty, Novilya, Ratna, Novita, Wiwik, dan Kiki atas segala bantuan dan kebersamaan yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat memperlancar pelaksanaan penulisan Karya Tulis Ilmiah;
9. Zainul helmi yang telah memberikan bantuan, semangat dan dukungan selama penulisan Karya Tulis Ilmiah ini;
10. Seluruh karyawan PTPN XII Banjarsari Jember yang telah mendukung dan segala bantuan yang diberikan kepada penulis sehingga dapat memperlancar pelaksanaan penulisan Karyatulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini sangat penulis harapkan. Semoga penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca.

Jember, September 2018

Gita Elena Amasari

RINGKASAN

Kajian Ergonomi Desain Dan Pengembangan Alat Pemotong Karet sheet pada Proses Sortasi di PTPN XII Banjarsari Jember; Gita Elena Amasari. 141710301010; 2018; 41 halaman; Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Pemotongan secara manual banyak dipilih dikarenakan lebih murah dan terjangkau meskipun sering terjadi banyak keluhan. Pemotongan manual ini kurang ergonomis seperti terjadi merasakan sakit di bagian jari ibu jari pada saat memotong karet, sakit dibagian punggung berdiri lama saat memotong karet, pekerjaan berulang, sakit dibagian betis dan sakit dibagian telapak kaki yang terlalu lama berdiri, yang menyebabkan adanya keluhan. Keluhan pada bagian otot yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi. Sehingga dilakukan penelitian untuk melakukan pembuatan desain baru untuk pemotongan karet *sheet* untuk mengurangi terjadinya keluhan tersebut.

Penelitian ini menggunakan metode antropometri yang bertujuan untuk pembuatan alat pemotong yang ergonomis. Pengaruh keselamatan dan kesehatan kerja terhadap produktivitas pada karyawan khususnya bagian sortasi pemotongan karet *sheet*. Kegiatan sortasi pemotongan dilakukan oleh tenaga kerja secara manual di ruang sortasi. Waktu sortasi yang relatif lama membuat beberapa pekerja mengalami kejenuhan akibat dari kondisi lingkungan yang kurang nyaman, menyebabkan pekerja mengalami kelelahan yang bisa mengakibatkan penurunan kinerja, karena pekerja melakukan pekerjaan yang tidak nyaman. Banyaknya pekerja yang cepat mengalami kelelahan dikawatirkan juga berakibat pada penurunan produksi. Kondisi setelah redesain produktivitas meningkat dan keluhan yang dirasakan pekerja berkurang. Dari hasil analisis yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa kondisi kerja sesudah redesain terjadi penurunan tingkat keluhan rasa sakit sebanyak 100% keluhan yang dirasakan menjadi 73% yang dialami oleh pekerja dan produktivitas meningkat.

SUMMARY

The Design Ergonomics Study and the Development of Rubber Sheet Cutting Tools in the Sorting Process of PTPN XII Banjarsari Jember; Gita Elena Amasari. 141710301010; 2018; 41 pages; Department of Agricultural Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Manual cutting is mostly chosen because it is cheaper and affordable even though there are often many complaints. This manual cutting is less ergonomic, such as it can cause a pain in the thumb of the finger when cutting the rubber, cause a pain in the back part because of a long standing when cutting rubber, repetitive work, cause a pain in the calf and soles of the feet because of too long standing, which causes complaints. Complaints in the part of the muscles felt by a person are ranging from very mild to very painful. If the muscle receives the load repeatedly and for a long time, it can cause complaints in the form of damage of the joint. So that research was conducted to make a new design for cutting rubber sheets to reduce the occurrence of these complaints.

This study used anthropometric method which aimed to make an ergonomic cutting tool. Effect of occupational safety and health on the employees' productivity, especially the sorting section of rubber sheet cutting. Sorting activities for rubber cutting were carried out by workers manually in the sorting room. The long relative sorting time caused some workers to experience saturation due to uncomfortable environmental conditions, caused the workers to experience fatigue which could lead to decrease the performance, because the workers did the uncomfortable or not ergonomic work. The number of workers who quickly experienced fatigue also caused the decrease of the production result. The conditions after redesigning productivity increased and complaints felt by workers were reduced. From the results of the analysis which had been done it could be seen that the working conditions after redesigning, the level of pain complaints was decreased from 100% of perceived to 73% of experienced complaints by workers and it increased the productivity.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN SKRIPSI	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
PRAKATA	vii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Karet	4
2.1.1 Pengolahan Karet	5
2.2 Alat Pemotong Karet Manual	6
2.3 Ergonomi	7
2.4 Antropometri	8
2.5 Motor Listrik	12
BAB 3. METODOLOGI KEGIATAN	13
3.1 Tempat dan Waktu Kegiatan	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Objek Penelitian	15

3.4 Metode Penelitian	15
3.4.1 Tahapan penelitian	15
3.4.2 Metode Pengumpulan Data	16
3.4.3 Metode Penelitian	17
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Objek Penelitian	20
4.2 Hasil Pengukuran Data Antropometri	22
4.3 Alat Pemotong Karet <i>Sheet</i> saat ini	24
4.4 Desain Perancangan Meja Pemotong Karet <i>Sheet</i>	25
4.5 Kondisi Lingkungan Kerja Sebelum Redesain	27
4.5.1 Studi perbandingan kondisi sebelum dan sesudah redesain	29
4.6 Analisis Alat Pemotong	30
BAB 5. Kesimpulan	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman	
3.1 Tabel distribusi normal dan perhitungan persentil	10
4.1 Ukuran meja sebelum dan sesudah redesain	27
4.2 Tabel perbandingan keseluruhan kondisi sebelum redesain dan kondisi sesudah redesain	30



DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

2.1	Gambar distribusi normal dengan data a 95th percentile	9
2.2	Data antropometri untuk perancangan produk atau fasilitas	10
2.3	Jangkauan tangan	11
3.1	Lokasi penelitian	13
3.2	Alat penelitian	14
3.3	Diagram alir penelitian	16
4.1	Diagram alir proses pengolahan lateks	20
4.2	Pemotong karet <i>sheet</i> , meja pemotong karet <i>sheet</i> sebelum redesain	24
4.3	Pemotongan karet <i>sheet</i> secara manual	24
4.4	Redesain meja pemotong karet <i>sheet</i>	25
4.5	Gambar tampak atas dan tampak samping	26
4.6	Proses pemotongan karet <i>sheet</i> sesudah redesain	26
4.7	Keluhan umum pekerja bagian sortasi pemotongan karet <i>sheet</i> sebelum redesain di PTPN XII Banjarsari Jember	28
4.8	Kondisi ruang sortasi pemotongan karet <i>sheet</i> sebelum redesain	29
4.9	Tabel keluhan pegawai pemotongan karet <i>sheet</i> dengan menggunakan mesin pemotong	29



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Karet alam merupakan salah satu sumber pendapatan dan kesejahteraan masyarakat, pendorong pertumbuhan sentra ekonomi baru disekitar wilayah perkebunan karet tersebut. Karet alam juga termasuk salah satu yang memberikan kontribusi signifikan terhadap sumber devisa negara mengingat hampir 84% produksi karet alam Indonesia diekspor dalam bentuk karet mentah sementara konsumsi karet lokal sebesar 16% dari keseluruhan produksi. Dalam kurun waktu 5 tahun terakhir, karet menyumbang devisa sebesar 25% hingga 40% terhadap total ekspor produk perkebunan.

Proses pengolahan karet memiliki tahapan pembekuan lateks, penggilingan, pengasapan lateks, sortasi dan pengemasan. Pada proses sortasi ada beberapa tahap salah satunya yaitu pemotongan lembara karet. Pada proses pemotongan karet dipotong sesuai ukuran yang sudah ditentukan. Selain itu proses tersebut diperlukan ketelitian antara karet yang bagus dan karet yang kurang bagus.

Perkebunan PTPN XII Banjarsari Jember adalah pabrik penghasil karet jenis RSS (*Ribber Smoked Sheet*). Pabrik ini terletak di desa Banjarsari, Kecamatan Bangsalsari, Kabupaten Jember. Salah satu faktor penyebab utama kecelakaan kerja adalah kelelahan dan stress. Kelelahan kerja memberi kontribusi 50% terhadap terjadinya kecelakaan kerja (Setyawati, 2011). Kelelahan kerja bisa disebabkan oleh fisik ataupun tekanan mental. Dari penelitian ini bagian sortasi pemotongan lembaran karet terdapat keluhan sakit di bagian jari, sakit dibagian lutut, menggunakan tenaga berlebih, berdiri lama, pekerjaan berulang, sakit dibagian betis, dan sakit dibagian telapak kaki. Hal ini karena bagian pemotongan lembaran karet membutuhkan tenaga yang lebih besar. Oleh karena itu, diadakan penelitian tentang kajian ergonomi desain alat pemotong karet *sheet* pada proses sortasi di PTPN XII Banjarsari, Jember, Jawa Timur agar pekerja lebih nyaman pada saat bekerja.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan antara kesesuaian kerja manusia dengan alat kerja merupakan hal yang berhubungan dengan adanya tingkat kesesuaian alat dan manusia yang tinggi maka dapat mengakibatkan minimnya keluhan atau kecelakaan kerja pada saat menggunakan alat atau mesin. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menciptakan kenyamanan adalah dengan penerapan ergonomi yang terkait dengan aspek kenyamanan kerja.

Pemotongan *sheet* yang ada di PTPN XII Banjarsari dilakukan secara manual dengan bantuan gunting. Pemotongan *sheet* tersebut memberikan pengaruh yang dirasakan oleh pekerjanya dan mengakibatkan banyak keluhan yang dirasakan pekerja saat melakukan pemotongan karet *sheet* seperti sakit pada bagian jari, telapak tangan, punggung, legan atas, lengan bawah, telapak kaki, dan bagian betis. Keluhan yang dirasakan pekerja mengakibatkan produktivitas rendah. Oleh karena itu, maka perlu dilakukan kajian terhadap efek kelelahan dan perbaikan pada alat pemotong tersebut agar lebih aman dan nyaman, sehingga dapat meningkatkan kenyamanan saat bekerja, keluhan yang dirasakan pekerja mejadi berkurang dan produktivitas meningkat.

1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Pembuatan alat pemotong yang ergonomis.
2. Pengaruh keselamatan dan kesehatan kerja terhadap produktivitas pada karyawan khususnya bagian sortasi pemotongan *sheet*.

1.4 Tujuan Penelitian

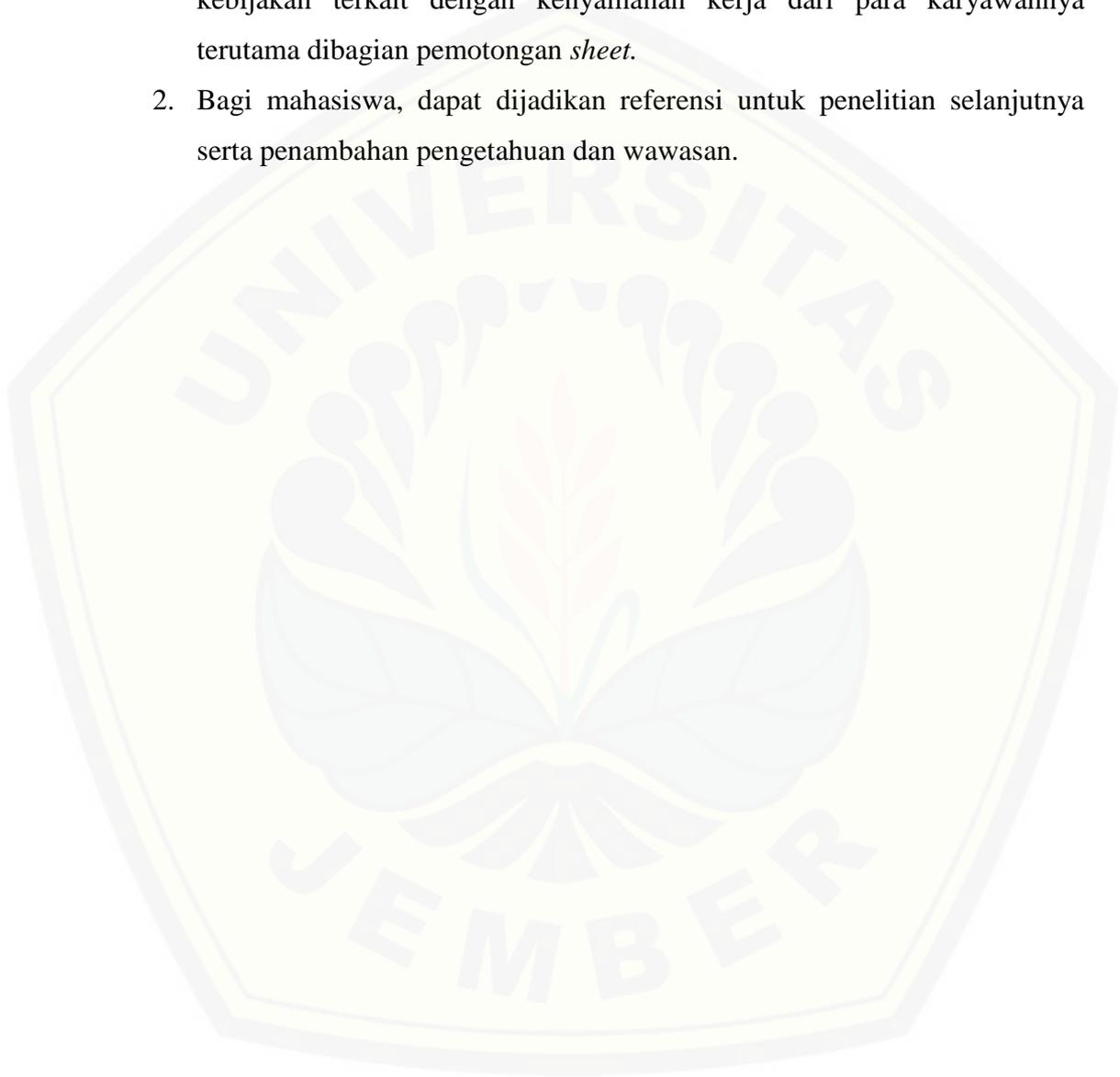
Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui efisiensi pengerjaan pemotongan *sheet* di sortasi dengan membandingkan alat lama dengan alat baru.
2. Merancang alat pemotong *sheet* yang ergonomis dan efisien.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi perusahaan, memberikan informasi yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi PTPN XII Banjarsari Jember dalam menentukan kebijakan terkait dengan kenyamanan kerja dari para karyawannya terutama dibagian pemotongan *sheet*.
2. Bagi mahasiswa, dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya serta penambahan pengetahuan dan wawasan.



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Karet

Karet adalah tanaman perkebunan tahunan berupa pohon batang lurus. Pohon karet pertama kali hanya tumbuh di Brasil, Amerika Selatan, namun setelah percobaan berkali-kali oleh Henry Wickham, pohon ini berhasil dikembangkan di Asia Tenggara, sehingga saat ini tanaman ini banyak dikembangkan sehingga sampai sekarang Asia merupakan sumber karet alami. Di Indonesia, Malaysia dan Singapura tanaman karet mulai dicoba dibudidayakan pada tahun 1876. Tanaman karet pertama di Indonesia ditanam di Kebun Raya Bogor (Deptan, 2006).

Indonesia pernah menguasai produksi karet dunia, namun saat ini posisi Indonesia didesak oleh dua negara tetangga Malaysia dan Thailand. Lebih dari setengah karet yang digunakan sekarang ini adalah sintetik, tetapi beberapa juta ton karet alami masih diproduksi setiap tahun, dan masih merupakan bahan penting bagi beberapa industri termasuk otomotif dan militer (Maryadi, 2005).

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg) adalah tanaman getah-getahan. Dinamakan demikian karena golongan ini mempunyai jaringan tanaman yang banyak mengandung getah (*lateks*) dan getah tersebut mengalir keluar apabila jaringan tanaman terlukai (Santosa, 2007). Tanaman karet berupa pohon dengan ketinggian bisa mencapai 15 m sampai 25 m. Batang tumbuh lurus dan memiliki percabangan yang tinggi keatas. Batang tersebut berbentuk silindris atau bulat, kulit kayunya halus, rata-rata berwarna pucat hingga kecoklatan, sedikit bergabus (Siregar, 1995). Di beberapa kebun karet ada beberapa kecondongan arah tumbuh tanamannya agak miring kearah utara. Batang tanaman ini mengandung getah yang dikenal dengan nama lateks. Daun karet terdiri dari tangkai daun utama 3-20 cm. panjang tangkai anak daun sekitar 3-10 cm dan pada ujungnya terdapat kelenjar. Biasanya ada 3 anak daun yang terdapat pada sehelai daun karet. Anak daun berbentuk eliptis, memanjang dengan ujung meruncing, tepinya rata dan gundul. Biji karet terdapat dalam setiap ruang buah. Jadi, jumlah biji biasanya ada tiga kadang enam sesuai dengan jumlah ruang. Ukuran biji besar

dengan kulit keras. Warnanya coklat kehitaman dengan bercak-bercak berpola yang khas. Sesuai dengan sifat dikotilnya, akar tanaman karet merupakan akar tunggang. Akar ini mampu menompang batang tanaman yang tumbuh tinggi dan besar (Setyamidjaja, 1993).

Klasifikasi tanaman karet adalah sebagai berikut :

Divisi : *Spermatophyta*

Subdivisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Ordo : *Euphorbiales*

Family : *Euphorbiaceae*

Genus : *Hevea*

Spesies: *Hevea brasiliensis Muell Arg* (Setyamidjaja, 1993).

Tanaman karet memiliki sistem perakaran yang terdiri dari akar tunggang, akar lateral yang menempel pada akar tunggang dan akar serabut. Pada tanaman yang berumur 3 tahun kedalaman akar tunggang sudah mencapai 1,5 m. Apabila tanaman sudah berumur 7 tahun maka akar tunggangnya sudah mencapai kedalaman lebih dari 2,5 m. Pada konsisi tanah yang gembur akar lateral dapat berkembang sampai pada kedalaman 40-80 cm. Akar lateral berfungsi untuk menyerap air dan unsur hara dari tanah. Pada tanah yang subur akar serabut masih dijumpai sampai kedalaman 45 cm. Akar serabut akan mencapai jumlah yang maksimum pada musim semi dan pada musim gugur mencapai jumlah minimum (Basuki dan Tjasadihardja, 1995).

2.2.1 Pengolahan Karet

Bahan baku dalam pengolahan karet adalah lateks yang belum mengalami pra koagulasi. Lateks merupakan cairan yang berbentuk koloid berwarna putih kekuning-kuningan yang dihasilkan oleh pohon karet. Adapun ciri-ciri lateks yang digunakan untuk menghasilkan lembaran *sheet* yang baik, yaitu :

1. Berbau segar atau langu wengur,
2. Mempunyai KKK (Kader Karet Kering) yang tinggi yaitu 20% - 25%
3. Tidak mengandung kotoran, yaitu kotoran dari benda lain yang tercampur dalam lateks, msalnya tatal kayu, daun, tanah, dan lain-lain,

4. Tidak terdapat bintik-bintik gumpalan karet atau terjadi proses pra koagulasi,
5. Mempunyai pH antara 6,5 – 7,0

Sheet adalah salah satu produk karet alam yang telah sejak lama dikenal di pasaran. Pada masa sebelum perang dunia kedua, dalam perdagangan sheet dikenal “*Java Standard Sheet*”, yaitu berupa lembaran-lembaran *sheet* yang telah diasap, bersih dan liat, bebas dari buluk (jamur), tidak saling melekat, warna jernih, tidak bergelembung udara dan bebas dari akibat pengolahan yang kurang sempurna. Standard tersebut sampai sekarang masih dipertahankan sehingga perdagangan *sheet* masih mampu bertahan sampai saat ini. Adapun cara pengolahan *Sheet* secara garis besar terdiri dari proses berikut :

1. Penerimaan lateks
2. Pengenceran
3. Pembekuan
4. Penggilingan
5. Pengasapan dan pengeringan
6. Sortasi
7. Pengepakan (Setyamidjaja, 1982)

2.2 Alat Pemotong Karet Manual

Alat pemotong karet manual adalah dengan menggunakan gunting untuk memotong suatu bahan. Memotong adalah pekerjaan yang dilakukan untuk mengecilkan ukuran suatu bahan baik dengan pisau atau dengan alat pemotong lainnya pada arah melintang panjang serat bahan. Ukuran dari bahan yang berbentuk relatif panjang atau tebal. Mengiris adalah mengecilkan ukuran suatu bahan dengan menggunakan pisau untuk mendapatkan ukuran panjang lebih kecil dan tipis dengan arah melintang atau sejajar panjang bahan yang dipotong (Supriadi, 2001).

Memotong tujuannya untuk mengecilkan atau memperpendek bahan. Bentuk dan ukurannya sesuai dengan kebutuhan. Untuk mencegah kerusakan struktur bahan yang dipotong dengan menggunakan mesin maupun manual. Mengiris dan

memotong adalah sama, tetapi pengirisan yang dilakukan baik di atas landasan ataupun tidak biasanya menggunakan pisau atau alat lainnya sesuai dengan keperluan,. Pengirisan dilakukan untuk mendapatkan produk yang tipis dan seragam. Arah pengirisan dapat dilakukan ke segala arah ukuran lebar pengirisan relative lebih besar bila dibandingkan dengan tebalnya. Pada pengirisan produk yang didapatkan diharapkan mempunyai struktur dan bentuk yang baik serta seragam (supriadi, 2001).

2.3 Ergonomi

Kata "Ergonomi" yang telah kita ketahui berasal dari bahasa Yunani, "Ergon" (kerja) dan "Nomos" (hukum) atau dapat diartikan ilmu yang mempelajari tentang hukum-hukum kerja (Priastika, 2012). Ergonomi merupakan suatu sistem yang beorientasi pada disiplin ilmu yang sekarang diterapkan pada aspek pekerjaan atau kegiatan manusia.

Ergonomi merupakan suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat manusia, kemampuan manusia dan keterbatasannya untuk merancang suatu sistem kerja yang baik agar tujuan dapat dicapai dengan efektif, aman dan nyaman (Sutalaksana, 1979). Ergonomi dimaksudkan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan perancangan (Susihono, 2009).

Lingkup pembahasan ilmu ergonomi membahas seputar aspek-aspek yang dapat mendukung pekerjaan manusia itu sendiri seperti, teknik, fisik, pengalaman psikis, anatomi utamanya yang berhubungan dengan kekuatan dan gerakan otot dan persendian, *anthropometri*, sosiologi, fisiologi, terutama yang berhubungan dengan temperatur tubuh dan desain dari alat atau stasiun alat.

Ergonomi juga memberikan peranan penting dalam meningkatkan faktor keselamatan dan kesehatan kerja, misalnya: desain suatu sistem kerja untuk mengurangi rasa nyeri dan ngilu pada sistem kerangka dan otot manusia, desain stasiun kerja untuk alat peraga visual (*visual display unit station*). Hal itu adalah untuk mengurangi ketidaknyamanan visual dan postur kerja, desain suatu

perkakas kerja (handtools) untuk mengurangi kelelahan kerja, desain suatu peletakan instrumen dan sistem pengendali agar didapat optimasi dalam proses transfer informasi dengan dihasilkannya suatu respon yang cepat dengan meminimumkan risiko kesalahan, serta supaya didapatkan optimasi, efisiensi kerja dan hilangnya risiko kesehatan akibat metoda kerja yang kurang tepat. Penerapan faktor ergonomi lainnya adalah untuk desain dan evaluasi produk. Produk-produk ini haruslah dapat dengan mudah diterapkan (dimengerti dan digunakan) pada sejumlah populasi masyarakat tertentu tanpa mengakibatkan bahaya atau resiko dalam penggunaannya.

2.4 Antropometri

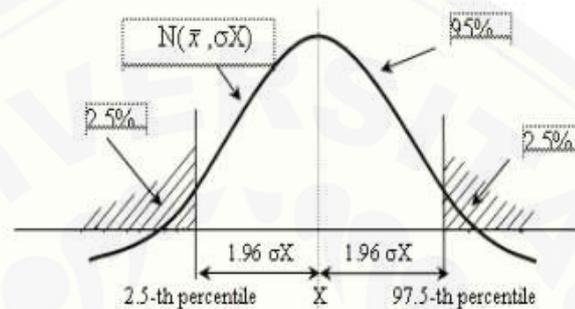
Antropometri adalah satu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia, ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain. Antropometri secara lebih luas digunakan sebagai pertimbangan ergonomis dalam proses perencanaan produk maupun sistem kerja yang memerlukan interaksi manusia (Nurmianto, 1996).

Menurut Sritomo (1992), salah satu bidang keilmuan ergonomis adalah istilah antropometri yang berasal dari “*Anthro*” yang berarti ukuran dan “*Metron*” adalah dimensi. Secara definitif antropometri dinyatakan sebagai satu studi yang berhubungan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Manusia pada dasarnya memiliki bentuk, ukuran (tinggi, lebar, dan sebagainya) berat dan lain-lain yang berbeda satu dengan yang lainnya.

Menurut Satalaksana, (1997) tempat kerja yang baik, sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan manusia, dapat diperoleh apabila ukuran-ukuran dari tempat kerja tersebut sesuai dengan tubuh manusia. Berdasarkan hal tersebut maka dapat disimpulkan bahwa data antropometri akan menentukan bentuk, ukuran dan dimensi yang berkaitan dengan produk yang akan dirancang sesuai dengan manusia yang akan mengoperasikan atau menggunakan produk tersebut. Hal-hal yang bersangkutan dengan dimensi tubuh manusia ini dipelajari dalam antropometri. Antropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan-

pertimbangan ergonomis dalam memerlukan interaksi manusia dan antropometri yang berhasil diperoleh akan diaplikasikan secara luas, yaitu:

1. Perancangan areal kerja.
2. Perancangan peralatan seperti mesin, perkakas.
3. Perancangan produk konsumtif seperti pakaian, kursi lemari komputer.
4. Perancangan lingkungan kerja fisik.



Gambar 2.1 Distribusi normal dengan data anthropometri 95-th percentile

(sumber: Wignjosoebroto, 2000)

Persentil adalah suatu nilai yang menunjukkan prosentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau dibawah nilai tersebut. Sebagai contoh 95-th persentil akan menunjukkan 95% populasi akan berada pada atau dibawah ukuran tersebut, sedangkan 5-th persentil akan menunjukkan 5% populasi akan berada pada atau dibawah ukuran itu. Dalam anthropometri, angka 95-th akan menggambarkan ukuran manusia yang “terbesar” dan 5-th persentil sebaliknya akan menunjukkan kura “terkecil”. Bilamana diharapkan ukuran yang mampu mengakomodasikan 95% dai populasi yang ada, maka diambil rentang 2.5-th dan 97.5-th persentil sebagai batasan-batasanya. Adapun persentil yang digunakan antara lain : 5p, 50p dan 95p persentil-ersentil tersebut berkaitan pada pengukuran dimensi.

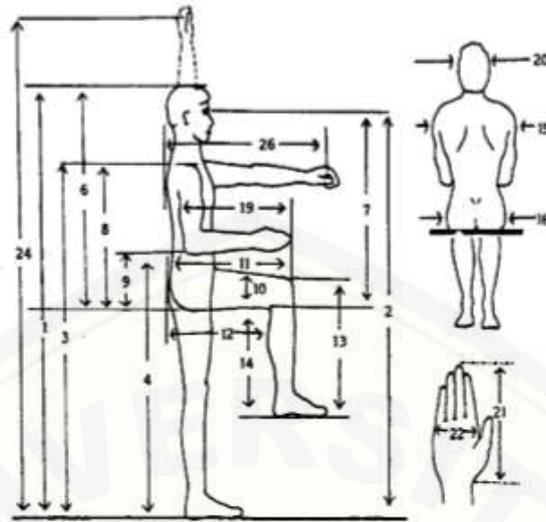
Penerapan data *anthropometri* ini akan dapat dilakukan jika tersedia nilai *mean* (rata-rata) dan standar deviasinya dari suatu distribusi normal. Adapun distribusi normal ditandai dengan adanya nilai *mean* dan standar deviasi. Sedangkan persentil adalah suatu nilai yang menyatakan bahwa persentase tertentu dari sekelompok orang yang dimensinya sama dengan atau lebih rendah

dari nilai tersebut. Besarnya nilai persentil dapat ditentukan dari tabel probabilitas distribusi normal (Nurmianto, 1996). Distribusi normal dapat dilihat pada Tabel 2.1 dibawah ini :

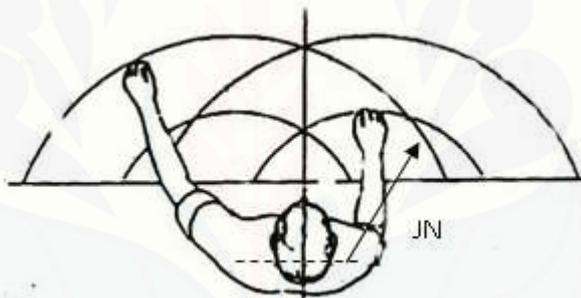
Tabel 2.1 Tabel distribusi normal dan perhitungan persentil

Persentil	Perhitungan
1 – st	-2,325 x
2,5 – th	-1,96 x
5 – th	-1,645 x
10 – th	-1,28 x
50 – th	
90 – th	+1,28 x
95 – th	+1,645 x
97,5 – th	+1,96 x
99 – th	+2,325 x

Selanjutnya untuk menjelaskan mengenai data antropometri untuk bisa diaplikasikan dalam berbagai rancangan produk ataupun fasilitas kerja diperlukan informasi tentang berbagai macam anggota tubuh yang perlu diukur seperti terlihat pada gambar 2.2 dibawah ini.



Gambar 2.2 Data antropometri untuk perancangan produk atau fasilitas
(Sumber: Wignjosoebroto, 2000)



Gambar 2.3 jangkauan tangan

Keterangan gambar 2.3, yaitu :

1. = dimensi tinggi tubuh dalam posisi tegak (dar lantai sampai dengan ujung kepala)
2. = tinggi mata dalam posisi berdiri tegak
3. = tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak
4. = tinggi siku dalam posisi berdiri tegak (siku tegak lurus)
5. = tinggi kepalan tangan yang terjulur lepas daam posisi berdiri tegak (dalam gambar tidak ditunjukkan)
6. = tinggi tubuh dalam posisi duduk (diukur dari alas tempat duduk pantat sampai dengan kepala)

7. = tinggi mata dalam posisi duduk
8. = tinggi bahu dalam posisi duduk
9. = tinggi siku dalam posisi duduk (siku tegak lurus)
10. = tebal atau lebar paha
11. = panjang paha yang diukur dari pantat sampai dengan ujung lutut
12. = panjang paha yang diukur dari pantat sampai dengan bagian belakang dari lutut betis
13. = tinggi lutut yang bisa diukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk
14. = tinggi tubuh dalam posisi duduk yang diukur dari lantai sampai dengan paha
15. = lebar dari bahu (bisa diukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk)
16. = lebar pinggul ataupun pantat
17. = lebar dari dada dalam keadaan membusung (tidak tampak ditunjukkan dalam gambar)
18. = lebar perut
19. = panjang siku yang diukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi siku tegak lurus
20. = lebar kepala
21. = panjang tangan diukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari
22. = lebar telapak tangan
23. = lebar tangan dalam posisi tangan terbentang lebar-lebar kesamping kiri-kanan (tidak ditunjukkan dalam gambar)
24. = tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak, diukur dari lantai sampai dengan telapak tangan yang terjangkau lurus ke atas (vertikal)
25. = tinggi jangkauan tangan dalam posisi duduk tegak, diukur seperti halnya nomor 24 tetapi dalam posisi duduk (tidak ditunjukkan dalam gambar)
26. = jarak jangkauan tangan yang terjulur kedepan diukur dari bahu sampai ujung jari tangan.

2.5 Motor Listrik

Motor listrik merupakan sebuah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini biasanya digunakan untuk memutar impeller pompa, kipas, menggerakkan compressor, menggerakkan conveyor dan mengangkat bahan. Motor listrik kadangkala disebut “kuda kerja” nya industri sebab diperkirakan bahwa motor-motor menggunakan sekitar 70% beban listrik (Lamsani misa, 2016).

Motor listrik yang umum digunakan di dunia industri adalah motor listrik *asinkron*, dengan dua strandart global yaitu IEC dan NEMA. Motor *asinkron* IEC berbasis *metric* (milimeter), sedangkan motor listrik NEMA berbasis *imperial* (inch), dalam aplikasi ada satuan daya dalam *horsepower* (hp) maupun kilowatt (kW).

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan waktu Penelitian

3.1.1 Tempat penelitian

Tempat penelitian tentang “*Kajian Ergonomi Desain Alat Pemotong Karet Sheet Pada Proses Sortasi di PTPN XII Banjarsari*” yang dilaksanakan di desa Banjarsari Kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember.



Gambar 3.1 Lokasi penelitian

3.1.2 Waktu penelitian ;

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan maret 2018 sampai bulan juni 2018. Penelitian dilakukan di PTPN X1 Banjarsari Jember.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat Penelitian

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ;

1. Roll meter, digunakan untuk mengukur mesin dan manusia.
2. Stopwatch, digunakan untuk menghitung waktu pemotongan bendelan karet.
3. Timbangan, digunakan untuk mengukur berat lembaran sheet yang akan di potong.
4. Auto Cad 2007 dan Sketch Up Veri 8 Pro untuk membuat sketsa pemotong lembaran karet dan merancang desain alat pemotong dalam bentuk 3 dimensi.
5. Microsoft Excel digunakan untuk mengolah data anthropometri pekerja
6. Mesin las listrik digunakan untuk membuat rangka

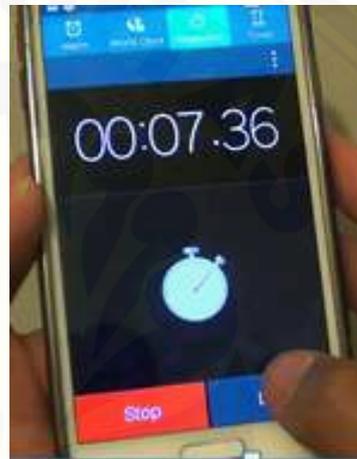
3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Kayu
2. Besi
3. Besi tipis untu pelapis meja
4. Pisau potong
5. Motor listrik



(a)



(b)



(c)

Gambar 3.2 Alat penelitian, (a) Meteran, (b) *Stopwatch*, dan (c) Timbangan

3.3 Objek Penelitian

Objek yang diamati dalam penelitian ini meliputi:

1. Manusia, untuk mengetahui dan mengukur dimensi tubuh.
2. Alat pemotong karet manual, untuk mengetahui dan mengukur dimensi alat pemotong.
3. Sistem kerja, untuk mengetahui alat pemotong *sheet* saat bekerja dan digerakkan oleh manusia.

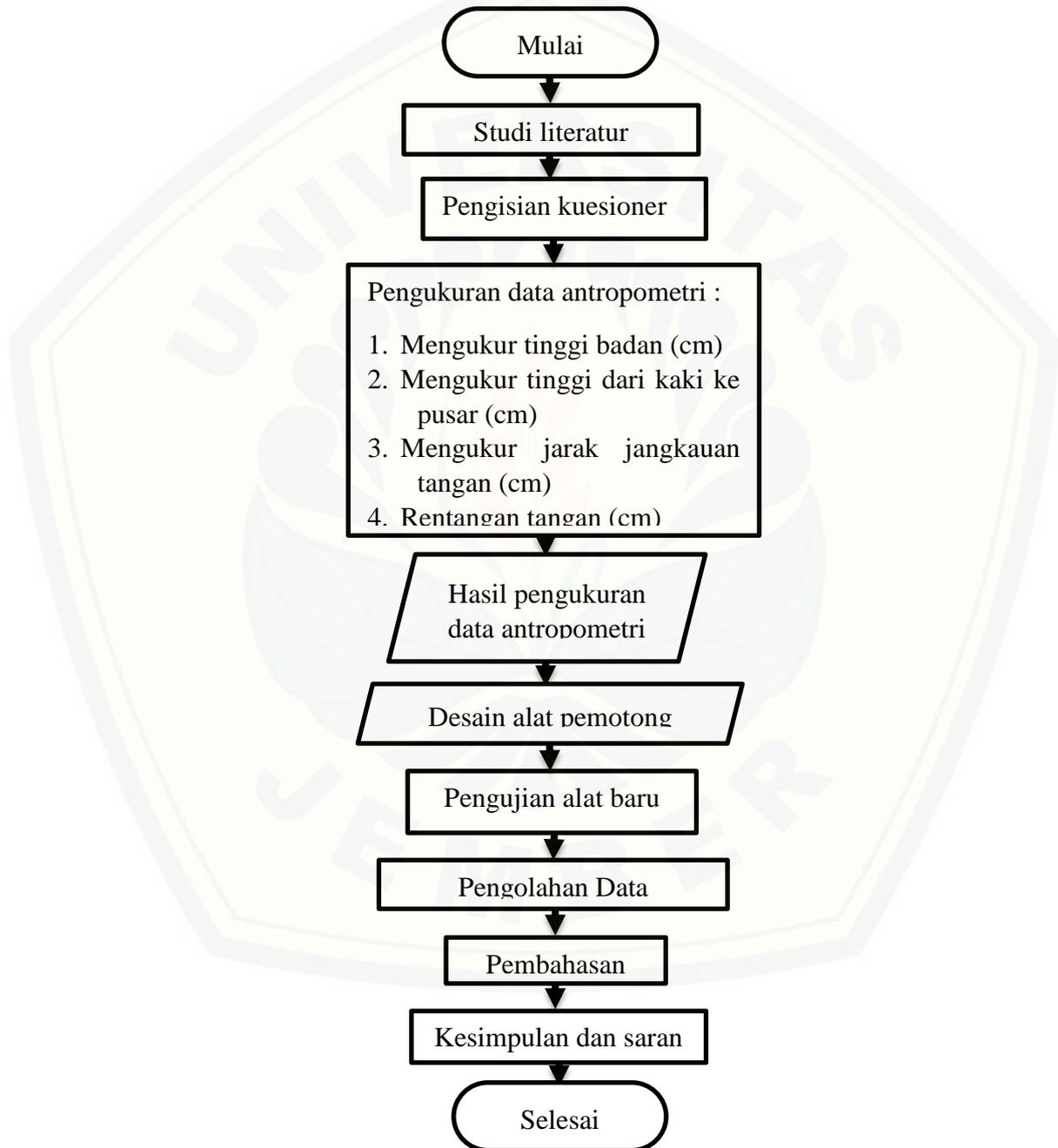
3.4 Metode penelitian

3.4.1 Tahapan Penelitian

Langkah-langkah tahapan ini diawali dengan melakukan penelitian pendahuluan. Penelitian pendahuluan meliputi studi pustaka, observasi, wawancara. Studi pustaka ialah mempelajari buku referensi dan hasil penelitian sejenis sebelumnya yang pernah dilakukan oleh orang lain. Tujuan untuk mendapatkan landasan teori mengenai masalah yang akan diteliti. Observasi merupakan cara pengamatan langsung pada objek penelitian terhadap aktifitas kerja perusahaan. Pengamatan yang dilakukan adalah mengamati objek penelitian yang akan diteliti secara langsung dan penentuan titik pengukuran. Sedangkan wawancara merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan jalan menggandakan komunikasi dengan sumber data. Wawancara dilakukan dengan cara tanya jawab secara langsung terhadap responden agar mendapatkan informasi mengenai masalah yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

Setelah melakukan penelitian pendahuluan, maka dilanjutkan dengan tahap pengukuran langsung terhadap objek yang akan diteliti yaitu pengukuran produktifitas alat pemotong manual dan pengukuran data antropometri. Dilakukan perbandingan antara alat baru dengan alat yang lama dengan cara mengukur produktifitas kerja. Sedangkan pengukuran data antropometri yang diukur adalah dimensi tubuh pemotong. Pengukuran tersebut akan menghasilkan data yang nanti akan dianalisis. Analisis data bertujuan untuk membuat alat pemotong *sheet*.

Data dari hasil analisis yang telah diperoleh dilanjutkan dengan melakukan pembuatan alat pemotong *sheet*. Tujuan pembuatan alat tersebut agar dapat mengurangi permasalahan yang dihadapi oleh pemotong *sheet*. Setelah hasil pengamatan sesuai dengan rencana maka hasil pengamatan dirangkum dalam penulisan laporan yang merupakan tahap akhir dari keseluruhan penelitian.



Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian

3.4.2 Metode Pengumpulan Data

1. Data Primer

a. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan metode diskusi secara langsung pada semua operator yang terlibat langsung dalam proses pemotongan karet di PTPN XII Banjarsari Jember. Hasil yang diperoleh digunakan untuk mengetahui seberapa banyak tingkat kelelahan yang dirasakan oleh bagian sortasi.

b. Kuesioner

Penyebaran kuesioner dilakukan untuk mendapatkan data yang digunakan untuk merancang pembuatan alat yang berisikan pertanyaan menyangkut dalam analisis ergonomi khususnya antropometri seperti efek kelelahan dan keluhan yang timbul.

c. Pengukuran Langsung

Dilakukan dengan menggunakan alat ukur dan hasil pengukuran dapat langsung diketahui, keunggulan pengukuran langsung yaitu proses pengukuran langsung dapat lebih cepat selesai.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan sumber data penelitian yang diperoleh peneliti secara tidak langsung melalui media perantara (diperoleh dan dicatat oleh pihak lain). Data sekunder umumnya berupa bukti, catatan atau laporan historis yang telah tersusun dalam arsip (data dokumenter) yang dipublikasikan dan yang tidak dipublikasikan.

3.4.3 Metode Penelitian

a. Antropometri

Antropometri menurut Nurmianto (1991) adalah kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia, ukuran, bentuk dan kekuatan, serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain. Penerapan data antropometri ini akan dapat dilakukan jika tersedia nilai *mean* (rata-rata) dan standar deviasi dari satu distribusi normal. Antropometri mengkaji masalah tubuh manusia. Informasi ini diperlukan untuk merancang suatu sistem kerja agar menunjang kemudahan pemakaian, keamanan dan kenyamanan dari

suatu pekerjaan, sehingga antropometri dapat juga diartikan sebagai suatu ilmu yang mempelajari hubungan antara struktur dan fungsi tubuh (termasuk bentuk dan ukuran tubuh dengan desain alat-alat yang digunakan manusia. Pengukuran data antropometri diukur mulai tinggi badan (cm), panjang rentang tangan (cm), tinggi kaki sampai pusar (cm), dan panjang jangkauan tangan (cm) diukur dengan posisi berdiri.

Dalam penelitian ini diperoleh pengukuran data antropometri di PTPN XII Banjarsari Jember. Hasil pengolahan data terhadap dimensi tubuh manusia yang sudah didapat akan dimanfaatkan untuk merancang ulang ukuran geometri alat pemotong. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui ukuran geometri dari alat pemotong yang sekarang sudah sesuai dengan dimensi tubuh yang berkaitan atau belum (Nurmianto, 1996).

Tabel 3.1 Tabel distribusi normal dan perhitungan persentil

Persentil	Perhitungan
1 – st	-2,325 x
2,5 – th	-1,96 x
5 – th	-1,645 x
10 – th	-1,28 x
50 – th	
90 – th	+1,28 x
95 – th	+1,645 x
97,5 – th	+1,96 x
99 – th	+2,325 x

Mencari rata-rata dari data antropometri dan standar deviasi :

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

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Keterangan :

SD= standar deviasi

X= rata-rata

n= jumlah responden.

Penetapan data antropometri dengan data persentil. Persentil adalah suatu nilai yang menunjukkan persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau dibawah nilai tersebut. Persentil yang digunakan pada penelitian ini adalah 95. Persentil ke-95 akan menunjukkan 95% populasi akan berada pada atau dibawah ukuran tersebut, sedangkan persentil ke-5 akan menunjukkan 5% populasi akan berada pada atau dibawah ukuran itu. Dalam antropometri, angka persentil ke-95 akan menggambarkan ukuran manusia yang “terbesar” dan persentil ke-5 sebaliknya akan menunjukkan ukuran “terkecil”. Ukuran yang mampu mengakomodasikan 95% dari populasi yang ada, maka diambil rentang 2.5-th dan 97.5-th persentil sebagai batas-batasnya.

Jika menghitung nilai persentil tidak diketahui seharusnya, dapat menggunakan persamaan sebagai berikut: $i \frac{[P]}{100} n$

Keterangan :

I= posisi data (indeks data pada P)

P= persentil

N= jumlah

b. Analisis Produktifitas

Perhitungan produktifitas ini digunakan untuk mengetahui perbandingan antara Output yang dihasilkan dengan Input (sumber daya) yang digunakanya (Kusnadi, 2009).

$$\text{Produktifitas} = \frac{\text{output}}{\text{input}}$$

c. Diagram pareto

Perhitungan dengan menggunakan grafik batang (nilai/jumlah asal) yang dipadukan dengan diagram garis yang terdiri dari berbagai faktor yang berhubungan dengan suatu variabel yang disusun menurut besarnya dampak faktor tersebut.

BAB 5 KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan analisa ergonomi-antropometri, selanjutnya dilakukan perancangan meja pemotong karet *sheet* untuk melakukan analisa perbandingan dengan pemotongan sebelum redesain dan sesudah redesain. Evaluasi ergonomi antropometri memberikan rancangan baru meja pemotongan karet *sheet* dengan bantuan motor listrik.
2. Berdasarkan analisa penyebaran kuesioner untuk mengetahui keluhan rasa sakit pada tubuh terhadap keluhan pada pemotongan karet *sheet* terdiri dari sakit pada bagian ibu jari, sakit di bagian telapak tangan, dan sakit dibagian pundak adalah pilihan yang paling banyak dipilih oleh responden. Sedangkan keluhan dengan menggunakan mesin jauh lebih sedikit.
3. Perbedaan produktivitas kerja pemotongan, sebelum dan sesudah redesain terdapat perbedaan atau selisih dalam perbandingan tersebut, dimana pemotongan sebelum redesain sebesar 2,250 ton sedangkan pemotogan sesudah redesain sebesar 3,222 ton.

5.2 Saran

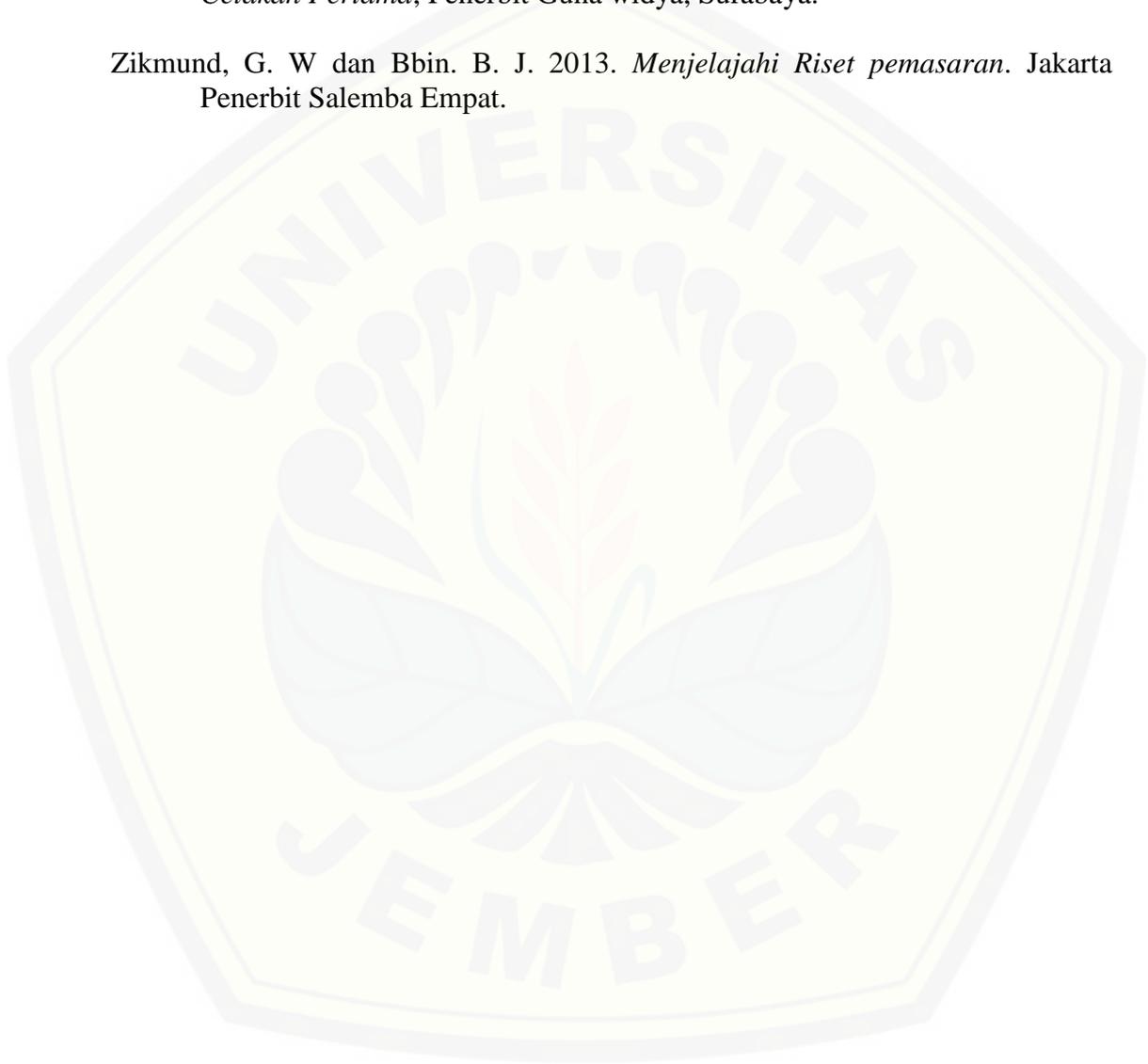
Beberapa saran yang diharapkan dapat memberikan masukan dan manfaat bagi perusahaan berdasarkan hasil penelitian ini adalah:

1. Diharapkan pihak perusahaan lebih memperhatikan dan mempertimbangkan kelayakan ergonomi. Padahal keergonomisan sebuah produk ataupun fasilitas kerja yang nantinya akan digunakan/dioperasikan oleh manusia sungguh sangat penting agar bisa memenuhi kriteria-kriteria efektif, nyaman, aman, dan efisien.
2. Dari hasil penelitian ini diharapkan penelitian lanjutan mengenai pemotongan karet *sheet* ada tambahan penutup di bagian mesin dan meja pemotong dipasang laher atau roda agar karet tidak lengket pada saat pemotongan.

DAFTAR PUSTAKA

- Diana, A dan Setiawati, Lilis. 2011. “*Sistem Informasi Akuntansi, Perancangan, Prosedur dan Penerapan*”. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Basuki dan Tjasadihardja. 1995. “*Warta Pusat Penelitian Karet*”. Asosiasi Penelitian Dan Pengembangan Perkebunan Indonesia. Medan : Jurnal Pertanian. Vol 14, Nomor 2 (89-101).
- Deptan. 2006. “*Basis Data Statistik Pertanian* (<http://www.database.deptan.go.id/>). Diakses tanggal 10 Juni 2017.
- Kusnadi, E. 2009. “*Analisis produktivitas terhadap penyeimbangan lintasan*”. Unpublished undergraduate thesis, Program Studi Teknik Industri, Universitas Mercu Buana, Jakarta.
- Lamsani Mina. 2016. “*Motor Listrik, Ektronika Lanjut*”. Universitas Gunadharma.
- Manhotra, M. K. 2012. *Operations Management*, 10th Edition. USA : Pearson.
- Mulyadi. 2005. “*Akuntansi Biaya*”. Edisi Kelima. Yogyakarta ; UPPAMP YKPN Universitas Gajah Mada
- Nurmianto. 1996. “*Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*”. PT. Guna Widya: Surabaya.
- Rahmaniyah DA. 2007. *Analisa pengaruh Aktivitas Kerja dan Beban angkat Terhadap Kelelahan Muskuluskeletal*. nomor 2/ tahun X Juli. Gema Teknik: Surakarta
- Samara, Diana. 2007. Jurnal. *Nyeri Muskuloskeletal pada Leher Pekerja dengan posisi Pekerjaan yang statis*. Jakarta: Universitas Medicina.
- Santosa. 2007. “*Karet*”. (<http://id.wikipedia.org/wiki/karet>). Diakses tanggal 10 Juni 2017.
- Setyamidjaja, Djoehana. 1993. “*Karet Budidaya dan Pengolahan*”. Yogyakarta: Kanisius.
- Siregar, T.H.S. 1995. “*Teknik Penyadapan Karet*”. Kanisius, Yogyakarta.
- Sutalaksana dan Iftikar. 1979. “*Teknik Tata Cara Kerja*”, Departemen Teknik Industri – ITB, Bandung.

- Wahyu, S dan Wahyu, P. 2012. *“Perbaikan Postur Kerja Untuk Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal Dengan Pendekatan Metode Owas”*. Cirebon: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Jurusan Teknik Industri – Fakultas Teknik.
- Wignjosoebroto,S,2000. *Proceeding Seminar Nasional Ergonomi Industri untuk Meningkatkan Daya Saing Global dalam Memasuki Era Milenium Ketiga. Cetakan Pertama*, Penerbit Guna widya, Surabaya.
- Zikmund, G. W dan Bbin. B. J. 2013. *Menjelajahi Riset pemasaran*. Jakarta Penerbit Salemba Empat.



LAMPIRAN**Lampiran 1 Kuisiener**

No	Pertanyaan	SL	SR	JR	TP	Keterangan
1.	Menggunakan tenaga berlebih saat bekerja					
2.	Saat bekerja melakukan posisi berdiri yang lama (beberapa jam per hari)					
3.	Melakukan pekerjaan yang berulang saat bekerja					
4.	Merasakan sakit pada daerah pundak					
5.	Merasakan sakit pada daerah leher					
6.	Merasakan sakit pada daerah punggung					
7.	Merasakan sakit pada bagian lengan atas					
8.	Merasakan sakit pada bagian lengan bawah					
9.	Merasakan sakit di bagian pergelangan tangan					
10.	Merasakan sakit dibagian jari					
11.	Merasakan sakit dibagian telapak tangan					
12.	Merasakan pegal dibagian paha					
13.	Merasakan pegal dibagian lutut					
14.	Merasakan sakit dibagian betis					
15.	Merasakan sakit dibagian telapak kaki					

KETERANGAN

SL : Selalu

SR : Sering

JR : Jarang

TP : Tidak Pernah

Lampiran 2 Perhitungan Presentil Data Antropometri

Data antropometri pekerja					
No	Nama	tinggi kaki sampai pusar	jangkauan tangan	rentang tangan	tinggi badan
1	sutiham	91	70	158	151
2	fatimah	93	74	162	158
3	Sri kasiyani	84	68	152	147
4	Hanipah	85	66	149	145
5	Yani (tuti)	94	73	155	150
6	Susiati	90	65	150	143
7	Holikah	92	69	148	152
8	Daning	91	67	147	149
9	Martini	94	70	154	155
Jumlah		814	622	1375	1350
Rata-rata		90,4444	69,1111	152,7778	150,0000
Standart deviasi		3,64387	3,01846	4,96935	4,71699
Persentil 5		84,4503	64,1457	144,6032	142,2406
Persenti 95		96,4386	74,0765	160,9524	157,7594

Perhitungan Persentil 95

1. Tinggi kaki sampai pusar
 $= X \text{ Tinggi kaki sampai pusar} + (1,645 \times O_x)$
 $= 90,444 + (1,645 + 3,64387)$
 $= 90,444 + 5,9941$
 $= 96,4386$
2. Jangkauan tangan
 $= X \text{ Jangkauan tangan} + (1,645 \times O_x)$
 $= 69,111 + (1,645 + 3,01846)$
 $= 69,111 + 4,9653$
 $= 74,0765$
3. Rentang tangan
 $= X \text{ Rentang tanga} + (1,645 \times O_x)$
 $= 152,7778 + (1,645 + 4,71699)$
 $= 152,7778 + 8,1745$
 $= 160,9524$
4. Tinggi badan
 $= X \text{ Tinggi kaki sampai pusar} + (1,645 \times O_x)$
 $= 150,000 + (1,645 + 4,71699)$
 $= 150,000 + 7,7594$
 $= 157,7594$

Lampiran 3 Produktivitas sebelum redesain dan sesudah redesain

A. Perhitungan pemotongan sebelum redesain

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Out put}}{\text{Input}}$$

Diketahui :

Output :

- Target output perhari yang diterapkan oleh perusahaan adalah 3000 kg/hari
- Output standard perhari adalah adalah 250 *sheet* x 9 orang x 25 hari kerja = 56.350 kg/bulan

Input :

- 9 orang perhari x 25 hari = 225 kg/hari

Jadi :

- a. Produktivitas kerja pemotongan perhari berdasarkan target output yang diterapkan perusahaan.

$$= \frac{3000 \text{ kg/hari}}{225 \text{ kg/hari}} = 13,33 \text{ kg/orang.}$$

- b. Produktifitas kerja pemotongan perhari berdasarkan output standar

$$= \frac{56.250 \text{ kg/bulan}}{225 \text{ kg/hari}} = 250 \text{ kg/orang}$$

B. Pemotongan sesudah redesain

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Out put}}{\text{Input}}$$

Diketahui :

Output :

- Target output perhari yang diterapkan oleh perusahaan adalah 3000 kg/hari
- Output standard perhari adalah adalah 358 *sheet* x 9 orang x 25 hari kerja = 80,550 kg/detik
- Target output per jam $\frac{3600 \text{ detik/jam}}{8,4 \text{ detik/sheet}} = 429 \text{ kg}$

Perhari 429 *sheet* x 7 jam = 3003 kg/jam

Perorang 3003 kg/jam / 9 orang = 333,7

Perbulan $3003 \text{ kg} \times 30 \text{ hari} = 90090 \text{ kg/bulan}$

- Jam istirahat $60 \text{ menit} - 10 \text{ menit} = 50 \text{ menit kerja}$

$50 \text{ menit kerja} \times 60 / 8,4 = 357 \text{ sheet}$

Input :

- $9 \text{ orang perhari} \times 25 \text{ hari} = 225 \text{ kg/hari}$

Jadi :

a. Produktivitas kerja pemotongan perhari berdasarkan target output berdasarkan target output yang diterapkan perusahaan.

$$= \frac{3000 \text{ kg/hari}}{225 \text{ kg/hari}} = 13,33 \text{ kg/orang.}$$

b. Produktifitas kerja pemotongan perhari berdasarkan output standar

$$= \frac{3000 \text{ kg/bulan}}{8,4 \text{ kg/hari}} = 358 \text{ kg/orang}$$

Lampiran 4 Pemotongan Sebelum Redesain



Pemotongan sebelum redesain



Meja sebelum redesain



Meja sebelum redesain



Pemotongan secara manual

Lampiran 5 Pengukuran badan karyawan



Pengukuran jangkauan tangan



Pengukuran rentang tangan



Pengukuran kaki sampai pusar

Lampiran 6 Proses Pembuatan Meja Pemotong Karet *Sheet*



Kerangka Meja Pemotong Karet *Sheet*

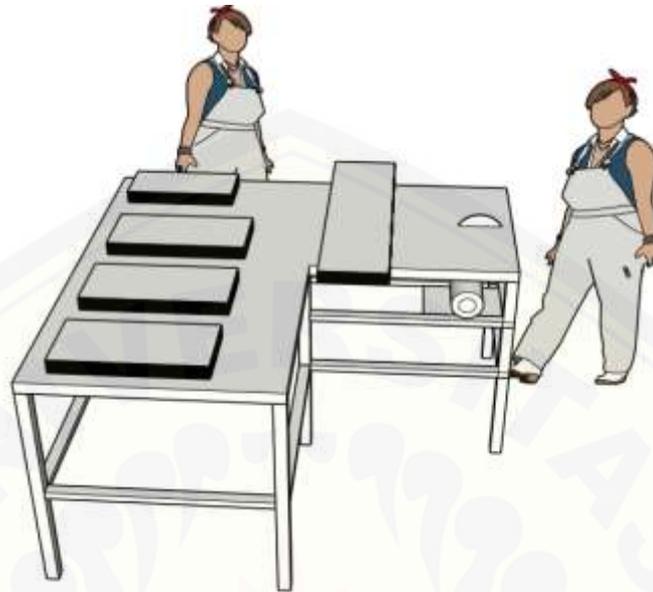


Kerangka Meja Pemotong Karet

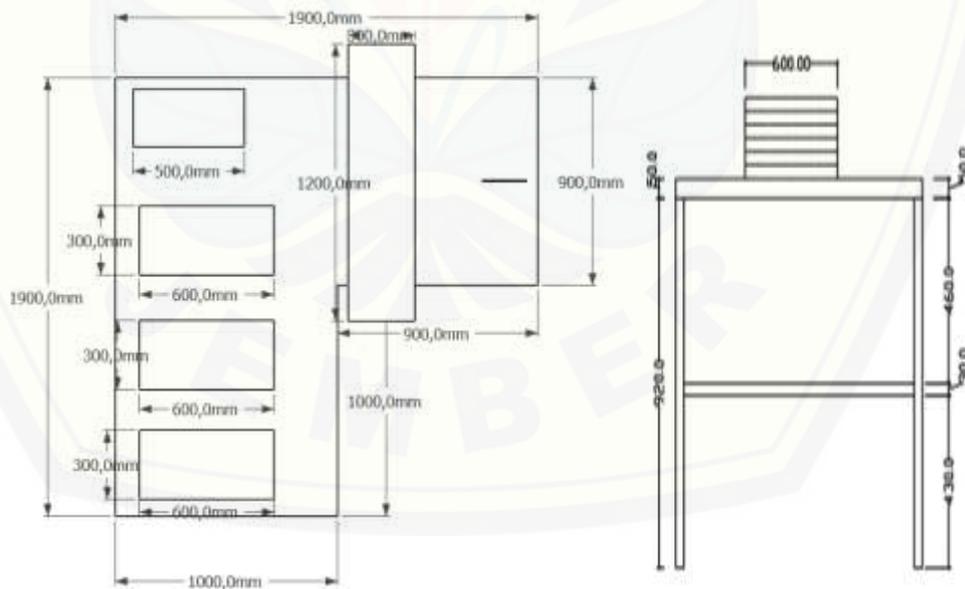


Meja Pemotong Karet *Sheet*

Lampiran 7 Meja Pemotongan Sesudah Redesain



Desain Meja Pemotong Karet Sheet



Tampak atas

Tampak samping

Lampiran 8 Proses Pemotongan Karet *Sheet* Sesudah Redesain



Alat pemotong karet



Memotong karet



Tumpukan karet