



**DESAIN STASIUN KERJA PADA PROSES SORTASI EDAMAME  
(STUDI KASUS PT. GADING MAS INDONESIA TEGUH)**

**SKRIPSI**

Oleh

**Erna Zubaidah**

**NIM 151710301001**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**



**DESAIN STASIUN KERJA PADA PROSES SORTASI EDAMAME  
(STUDI KASUS PT. GADING MAS INDONESIA TEGUH)**

**SKRIPSI**

Oleh

**Erna Zubaidah  
NIM 151710301001**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**



**DESAIN STASIUN KERJA PADA PROSES SORTASI EDAMAME  
(STUDI KASUS PT. GADING MAS INDONESIA TEGUH)**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknologi Industri Pertanian (S-1) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

**Erna Zubaidah**

**NIM 151710301001**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**

## **PERSEMBAHAN**

Dengan rasa syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang luar biasa yakni nikmat Iman dan Islam serta nikmat sehat walafiat karena dengan nikmat tersebut skripsi ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarganya dan para sahabatnya. Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibu Siti Khodiyah, Bapak Ismanto dan adik saya Alya Roykhatul Janah yang selalu memberikan semangat, dukungan, do'a dan bantuan selama ini.
2. Guru-guruku tercinta mulai dari Taman Kanak-kanak hingga Perguruan Tinggi atas bimbingan dan kasih sayangnya.
3. Almamater kebanggaan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
4. Sahabatku yang tidak dapat saya sebutkan satu per-satu.
5. Teman-teman seperjuangan TIP 2015 tercinta untuk setiap tawa, semangat, kesedihan, kebersamaan, dan harapan yang pernah tercipta.

## **MOTTO**

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum hingga mereka  
mengubah diri mereka sendiri”

**(QS. Ar-Ra’d:11)**

“Ambillah risiko yang lebih besar dari apa yang dipikirkan orang lain aman. Berilah  
perhatian lebih dari apa yang orang lain pikir bijak. Bermimpilah lebih dari apa yang  
orang lain pikir masuk akal”

**(Claude T. Bissel)**

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Erna Zubaidah

NIM : 151710301001

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “**Desain Stasiun Kerja Pada Proses Sortasi Edamame (Studi Kasus PT. Gading Mas Indonesia Teguh)**” adalah benar-benar hasil karya saya 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 dngan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 30 Desember 2019

Yang menyatakan,

**Erna Zubaidah**

NIM 151710301001

**SKRIPSI**

**DESAIN STASIUN KERJA PADA PROSES SORTASI EDAMAME  
(Studi Kasus PT. Gading Mas Indonesia Teguh)**

Oleh

**Erna Zubaidah**  
**NIM 151710301001**

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ida Bagus Suryaningrat, S.TP.,MM

Dosen Pembimbing Anggota : Nidya Shara Mahardika, S.TP., MP

## **PENGESAHAN**

Skripsi yang berjudul “Desain Stasiun Kerja Pada Proses Sortasi Edamame (Studi Kasus PT. Gading Mas Indonesia Teguh)” karya Erna Zubaidah telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

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

**Nidya Shara Mahardika, S.TP., MP**  
NIP 760016796

Tim penguji:

Dosen Penguji Utama

Dosen Penguji Anggota

**Andrew Setiawan Rusdianto S.TP, M.Si**  
NIP 198204222005011002

**Winda Amilia, S.TP., M.Sc**  
NIP 198303242008012007

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

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



## RINGKASAN

**Desain Stasiun Kerja Pada Proses Sortasi (Studi Kasus PT. Gading Mas Indonesia Teguh):** Erna Zubaidah. 151710301001: 2019: 90 Halaman: Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember

PT Gading Mas Indonesia Teguh (GMIT) merupakan salah satu perusahaan agribisnis yang fokus pada budidaya produk edamame. Edamame merupakan sebutan yang digunakan untuk jenis kedelai hijau yang dapat dikonsumsi yang berasal dari Jepang. Proses penanganan pasca panen edamame memiliki tahapan dengan fungsi dan tujuan tertentu serta tingkat beban kerja yang berbeda-beda yang dapat mempengaruhi kelelahan pada pekerja. Berdasarkan hasil observasi dan pengamatan yang sudah dilakukan dengan pekerja di setiap stasiun kerja di PT GMIT keluhan paling banyak terjadi yaitu pada proses sortasi menggunakan mesin. Berdasarkan hasil wawancara langsung kepada pekerja, dari 24 pekerja sortasi sebanyak 20 pekerja mengalami kelelahan dan pegal-pegal dibagian tubuh. Pekerjaan dilakukan dengan cara duduk, namun pekerja sortasi mesin *conveyor* lebih memilih melakukan pekerjaannya dengan cara berdiri dikarenakan kursi yang digunakan dirasa tidak nyaman dan sulit untuk menjangkau edamame yang akan di sortasi di mesin *conveyor*. Hal ini tentunya akan mengakibatkan produktivitas pekerja menurun dan memungkinkan pekerja melakukan kesalahan sehingga perlu dilakukan penyesuaian terkait desain stasiun kerja proses sortasi.

Perancangan desain stasiun kerja pada proses sortasi dilakukan dengan cara meredesain kursi dan merekomendasi ukuran *conveyor* yang sesuai dengan pekerja di PT. GMIT. Data yang digunakan adalah data antropometri tubuh pekerja. Hasil perancangan ulang kursi dan meja *conveyor* terdapat perubahan ukuran pada kursi sortasi dan ukuran meja *conveyor*. Ukuran kursi setelah perancangan yaitu tinggi=63 cm, panjang alas duduk 34cm, dan lebar 30 cm. Kursi bersifat *adjustable* dimana kemiringan kursi dapat diatur. Sedangkan pada *conveyor* rekomendasi ukuran yang

dapat dapat diberikan yaitu tinggi *conveyor* 93 cm, tinggi pijakan 35 cm, tebal samping *conveyor* 11 cm, dan lebar *conveyor* 69 cm. ukuran tersebut sudah disesuaikan dengan ukuran tubuh pekerja sortasi yang ada di PT. GMIT sehingga keluhan pekerja dan *human error* mengalami penurunan. Tingkat kesalahan pekerja mengalami penurunan yang tidak terlalu signifikan yaitu 2% untuk grade lokal dan 0,6% untuk grade prima.

Penelitian ini juga menganalisis lingkungan fisik yang ada di ruang sortasi PT. GMIT. Lingkungan kerja fisik yang diamati pada penelitian ini terdiri dari pencahayaan, suhu, dan kebisingan. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pencahayaan yang ada di ruang sortasi PT GMIT sudah sesuai dengan standar dimana saat menggunakan cahaya matahari intensitas cahaya sebesar 532 Lux dan pada malam hari 696 Lux. Pada pengukuran suhu dihasilkan sebesar 34,3 di siang hari dan 29,3 di malam hari. Hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ruangan masih terlalu panas dimana standar suhu ruang sebesar 24-25°C. Sedangkan untuk kebisingan diketahui bahwa nilai yang dihasilkan dibawah ambang batas yakni sebesar 73,6 dbA.

## SUMMARY

**Work Station Design in the Sorting Process (Case Study of PT. Gading Mas Indonesia Teguh):** Erna Zubaidah. 151710301001: 2019: 90 Pages: Agricultural Industrial Technology Study Program of the Faculty of Agricultural Technology. Jember University.

PT Gading Mas Indonesia Teguh (GMIT) is an agribusiness company that focuses on cultivating edamame products. Edamame is a designation used for the type of green soybeans that can be consumed originating from Japan. The post-harvest handling process of edamame has stages with specific functions and objectives as well as different workload levels that can affect fatigue in workers. Based on the results of observations and observations that have been made with workers at each work station at PT. GMIT Complaints occur most frequently in the process of sorting using a machine. Based on the results of direct interviews with workers, of the 24 sorting workers, 20 workers experienced fatigue and aches in their body parts. The work is done by sitting, but the machine sorter *conveyor* prefers to do his work by standing because the chair used feels uncomfortable and it is difficult to reach edamame which will be sorted on the machine *conveyor*. This of course will result in decreased worker productivity and allow workers to make mistakes so it needs to be adjusted related to the workstation design of the sorting process.

The design of the work station design in the sorting process is done by redesigning the chair and recommending a conveyor size that is suitable for the workers at PT. GMIT. The data used is anthropometric data of the worker's body. The result of re-designing chairs and tables *conveyor* there is a change in the size of the chair sorting and the size of the table *conveyor*. The size of the chair after the design is height = 63 cm, length of seat mat is 34cm, and width is 30cm. The seat is *adjustable* where the seat tilt can be adjusted. Whereas on *conveyor*, the recommended size that can be given is height *conveyor* 93 cm, footing height 35 cm, side thickness *conveyor* 11 cm, and width *conveyor* 69 cm. the size has been adjusted to the body size of the

sorting workers in PT. GMIT so that complaints from workers and *human errors* have decreased. The error rate of workers has decreased that is not too significant, namely 2% for local grades and 0.6% for primary grades.

This study also analyzed the physical environment in PT. GMIT. The physical work environment observed in this study consisted of lighting, temperature, and noise. Based on the research results, it is known that the lighting in the PT. GMIT sorting room is in accordance with the standard when using the sun's light intensity of 532 Lux and 696 Lux at night. At the measurement of temperature produced by 34.3 in the daytime and 29.3 in the night. These results can be concluded that the room is still too hot where the standard room temperature is 24-25°C. While for noise it is known that the resulting value is below the threshold that is equal to 73.6 dbA.

## PRAKATA

Dengan rasa syukur kehadiran Alloh SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, akhirnya Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Desain Stasiun Kerja Pada Proses Sortasi Edamame (Studi Kasus PT. Gading Mas Indonesia Teguh)**”. Skripsi ini disusun sebagai syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S-1) pada Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini dapat terlaksana berkat dukungan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin berterima kasih kepada:

1. Ibu Siti Khodiyah, Bapak Ismanto dan adik saya Alya Roykhatul Janah yang selalu memberikan semangat, dukungan, do'a dan bantuan selama ini.
2. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
3. Andrew Setiawan R, S.TP., M.Si., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember sekaligus dosen penguji utama saya.
4. Dr. Ida Bagus Suryaningrat S.TP.,M.M selaku Dosen Pembimbing Utama dan Nidya Shara Mahardika selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan dalam penyelesaian skripsi.
5. Dr. Yuli Wibowo, S.TP., M.Si, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan dalam penyelesaian skripsi.
6. Andrew Setiawan R, S. TP., M.Si dan Winda Amilia, S.TP., M.Sc., selaku dosen penguji yang telah memberi saran dan evaluasi demi perbaikan skripsi.

7. Bapak Deni selaku HRD dan Hafid Raharjo selaku marketing dari PT. Gading Mas Indonesia Teguh yang sudah mengizinkan saya untuk melakukan penelitian di PT. Gading mas Indonesia Teguh
8. Bapak Amal Baharudin yang sudah membantu saya dalam membuat alat penelitian saya
9. Sahabat terdekat dan teman-teman TIP 2015 yang selama kurang lebih 4 tahun bersama dalam suka maupun duka dalam perkuliahan.
10. Teman-teman HIMATIRTA, JUKC, dan IKAPEMA yang selama ini telah memberikan pengalaman organisasi selama masa pembelajaran di kehidupan kampus.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Dalam Penulisan skripsi ini tentulah terdapat banyak kekurangan. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 30 Desember 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	<b>vii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>xi</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xviii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Penelitian .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.5.1 Bagi Peneliti .....	4
1.5.2 Bagi Perusahaan .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Edamame.....	5
2.2 Ergonomi.....	6
2.3 Stasiun Kerja .....	7
2.4 Antropometri .....	9

2.5 Sikap Kerja Duduk.....	11
2.6 Lingkungan Kerja.....	13
2.7 Penelitian Terdahulu .....	14
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>16</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	16
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	16
3.2.1 Bahan Penelitian.....	16
3.2.2 Alat Penelitian .....	16
3.3 Tahapan Penelitian .....	16
3.3 Metode Pengumpulan Data .....	18
3.4 Metode Analisis Data.....	21
<b>BAB. 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	25
4.2 Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerja .....	30
4.2.1 Tingkat Kenyamanan dan Keluhan Subyektif Pekerja.....	30
4.2.2 Tingkat Kesalahan Pekerja / <i>Human Error</i> .....	34
4.2.3 Kondisi Lingkungan Kerja di PT. Gading Mas Indonesia Teguh .....	35
4.3 Pengolahan Data Antropometri Pekerja.....	41
4.3.1 Uji Normalitas Data.....	41
4.3.2 Uji keseragaman data .....	42
4.3.3 Analisis Nilai Persentil dan Rekomendasi Desain <i>Conveyor</i> .....	44
4.4 Pengujian Rancangan Kursi Sortasi .....	49
4.4.1 Keluhan Pekerja .....	49
4.4.2 <i>Human error</i> .....	52
4.5 Analisis Biaya Perancangan.....	54
5.1 Kesimpulan .....	58
5.2 Saran.....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>61</b>



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1 Jenis Data Primer Dan Sekunder .....	19
tabel 3. 2 Macam-Macam Persentil Dan Perhitungan Dalam Distribusi Normal .....	23
Tabel 4. 1 Human Error Pekerja Sortasi Sebelum Redesain .....	35
Tabel 4. 2 Tingkat Pencahayaan Pada Jenis-Jenis Pekerjaan .....	36
Tabel 4. 3 Intensi Cahaya Yang Ada Di Ruang Sortasi Edamame Dalam Satuan Luxmeter .	37
Tabel 4. 4 Pengaruh Tingkat Temperatur Pada Tubuh Manusia Saat Bekerja. ....	38
Tabel 4. 5 Data Suhu Ruangan Sortasi PT. Mas Indonesia Teguh .....	38
Tabel 4. 6 Baku Mutu Lingkungan Untuk Kawasan/Lingkungan Kesehatan.....	40
Tabel 4. 7 Nilai Ambang Batas Kebisingan.....	40
Tabel 4. 8 Data Tingkat Kebisingan Suara Di Ruang Sortasi.....	40
Tabel 4. 9 Tabel Uji Normalitas Data .....	42
Tabel 4. 10 Tabel Uji Keseragaman Data .....	43
Tabel 4. 11 Data Perhitungan Persentil.....	44
Tabel 4.12 Data Ukuran Kursi Dan Rekomendasi Meja Sortasi .....	45
Tabel 4. 13 Data Human Error Pada Pengambilan 1000 Gr Edamame Grade Prima.....	52
Tabel 4. 14 Data Human Error Pada Pengambilan 1000 Gr Edamame Grade Lokal .....	52
Tabel 4. 15 Rincian Biaya Pembuatan Kursi Sortasi .....	55
Tabel 4. 16 Data kerugian akibat human error pada edamame grade prima.....	56
Tabel 4. 17 Data kerugian akibat human error edamame grade lokal.....	56

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Tanaman Dan Polong Edamame .....	5
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian.....	17
Gambar 4. 1 Logo Anj dan PT. GMIT.....	25
Gambar 4. 2 Alur Proses Sortasi Edamame PT. Gading Mas Indonesia Teguh.....	26
Gambar 4. 3 Diagram Keluhan Subjektif Pekerja Sortasi.....	31
Gambar 4.4 Pekerja Menggunakan Kursi Sortasi Lama.....	32
Gambar 4. 5 Diagram Keluhan Subjektif Pekerja.....	33
Gambar 4. 6 Desain Kursi Sortasi Edamamesumber .....	47
Gambar 4. 7 Desain Mesin Conveyor Yang Ergonomis Berdasarkan Data Anthopometri Pekerja .....	48
Gambar 4. 8 Perbandingan Keluhan Subjektif Pekerja.....	50
Gambar 4. 9 Pekerja Menggunakan Kursi Setelah Perancangan .....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Analisis kenyamanan kerja pekerja sortasi menggunakan mesin di PT. Gading Mas Indonesia teguh .....	61
Lampiran 2. Analisis kenyamanan kerja pekerja sortasi menggunakan mesin conveyor terhadap fasilitas kerja di PT. GMIT. ....	62
Lampiran 3. Analisis kebutuhan fitur kursi kerja pekerja sortasi menggunakan mesin conveyor.....	63
Lampiran 4. Data Pengambilan Grade Prima Dan Grade Lokal Untuk Mengetahui Tingkat Human error .....	64
Lampiran 5. Data Antropometri Pekerja .....	66
Lampiran 6. Pengujian Normalitas dengan menggunakan aplikasi SPSS .....	68
Lampiran 7. Dokumentasi.....	76

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi industri di era sekarang sudah berkembang pesat. Perkembangan teknologi industri tersebut mendorong Indonesia untuk mencapai tahap industrialisasi. Tantangan perusahaan untuk berproduksi selama lebih dari 8 jam secara terus menerus merupakan dampak dari perkembangan teknologi industri untuk mencapai keuntungan yang maksimal, dalam hal ini tenaga kerja memiliki peran penting untuk menjalankan kegiatan produksi dan meningkatkan kualitas serta kuantitas produksi. Data dari *International Labour Organization* (ILO) tahun 2002 dan 2004 menyebutkan hampir setiap tahun sebanyak dua juta pekerja meninggal dunia karena kecelakaan kerja yang disebabkan oleh faktor kelelahan.

PT Gading Mas Indonesia Teguh (GMIT) merupakan salah satu perusahaan agribisnis yang fokus pada budidaya produk edamame. Edamame merupakan sebutan yang digunakan untuk jenis kedelai hijau yang dapat dikonsumsi yang berasal dari Jepang. Proses penanganan pasca panen edamame dilakukan di gudang produksi yang terletak di Kecamatan Wirolegi Kabupaten Jember. Produksi edamame selama 3 tahun terakhir mengalami peningkatan. Data penjualan edamame PT. GMIT pada tahun 2015 sebesar 441.612 Kg, pada tahun 2016 sebesar 526.985, dan tahun 2017 sebesar 721,382 kg. Pada proses penanganan pasca panen edamame segar terdapat beberapa proses yang dilakukan mulai dari penerimaan *Raw Material*, prtil, sortasi menggunakan mesin blower, pencucian 1, pencucian 2, sortasi, sampai edamame dikemas dan siap dipasarkan. Masing-masing tahapan memiliki fungsi tujuan tertentu dan tingkat beban kerja berbeda-beda yang dapat mempengaruhi kelelahan pada pekerja, seperti halnya pada proses sortasi.

Proses sortasi yang dilakukan di PT. GMIT terdapat dua tahap yaitu proses sortasi menggunakan mesin blower dan sortasi akhir. Sortasi menggunakan mesin blower berfungsi untuk menghilangkan daun serta tangkai yang mungkin masih



terikut, sedangkan sortasi akhir untuk mengelompokkan edamame ke dalam *grade* yang sudah ditentukan oleh perusahaan. Sortasi akhir yang dilakukan di PT. GMIT menggunakan dua cara yaitu sortasi menggunakan mesin conveyor dan sortasi manual.

Berdasarkan hasil observasi secara langsung, posisi kerja pada proses sortasi edamame yang paling banyak dikeluhkan oleh pekerja yaitu pada proses sortasi menggunakan mesin *conveyor*. Proses sortasi edamame biasanya dilakukan dari jam 13.00-19.00 WIB tanpa adanya jam istirahat. Jumlah edamame yang masuk ke proses sortasi berkisar 8-10 ton tergantung jumlah bahan baku yang tersedia per harinya. Pekerja memilih melakukan pekerjaannya dengan cara berdiri dikarenakan kursi yang disediakan oleh perusahaan dirasa tidak nyaman. Pekerja merasa tidak nyaman dikarenakan kursi tidak bisa digunakan duduk dalam posisi sempurna, apabila dipaksakan untuk duduk dalam posisi sempurna maka lutut pekerja akan tertekan mesin conveyor. Akibat berdiri terlalu lama dengan beban kerja yang banyak, menyebabkan pekerja cepat mengalami kelelahan dan pegal-pegal di bagian tubuh khususnya di bagian lutut. Hal ini tentunya akan mengakibatkan produktivitas pekerja menurun dan memungkinkan pekerja melakukan kesalahan sehingga perlu dilakukan penyesuaian terkait desain stasiun kerja proses sortasi.

Stasiun kerja adalah area, tempat atau lokasi dimana aktivitas produksi berlangsung untuk mengubah bahan baku menjadi suatu produk yang memiliki nilai tambah (Tarwaka, 2015). Desain stasiun kerja akan berpengaruh pada sikap kerja yang dilakukan pekerja baik duduk maupun berdiri. Masing-masing sikap kerja mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap tubuh. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi desain stasiun kerja yang ergonomi dan dapat mengevaluasi kenyamanan pekerja terhadap penggunaan kursi sortasi mesin sehingga keluhan pekerja akan menurun dan produktivitas pekerja akan meningkat.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Adanya keluhan pada bagian tertentu dari pekerja bagian sortasi di PT GMIT akibat ketidaknyamanan terhadap penggunaan kursi sehingga mengakibatkan kelelahan;
2. Desain stasiun kerja yang kurang ergonomis sehingga dapat mempengaruhi produktivitas dan tingkat kesalahan/*human error* pekerja

### 1.3 Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di ruang sortasi khususnya sortasi menggunakan mesin *conveyor* PT. GMIT
2. Perancangan ulang desain stasiun kerja yang dilakukan diproses sortasi dengan cara meredesain fasilitas kerja berupa kursi sortasi mesin dan rekomendasi tinggi *conveyor* yang sesuai dengan pekerja berdasarkan data antropometri.
3. Evaluasi lingkungan kerja meliputi pencahayaan, suhu, dan kebisingan pada ruang sortasi
4. Pengujian kursi difokuskan di bagian *checker* akhir proses sortasi menggunakan mesin *conveyor*.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis penyebab *human error* pekerja bagian sortasi menggunakan mesin *conveyor* di PT GMIT;
2. Menganalisis lingkungan kerja yang ada di ruang sortasi PT GMIT.
3. Merancang ulang desain kursi dan *conveyor* bagian sortasi menggunakan mesin untuk meningkatkan kenyamanan kerja.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### 1.5.1 Bagi Peneliti

- a) Mengetahui dan mempelajari mengenai penanganan pasca panen pada komoditi edamame, khususnya pada proses sortasi;
- b) Sebagai sarana mahasiswa dalam menerapkan ilmu perkuliahan khususnya teori ergonomika;
- c) Mendapatkan pengalaman dan wawasan baru dalam dunia kerja serta mendapat peluang untuk berlatih menangani permasalahan dalam industri.

### 1.5.2 Bagi Perusahaan

- a) Dapat memberikan informasi terkait penyebab kesalahan pekerja (*human error*) khususnya di bagian sortasi sehingga nantinya perusahaan dapat melakukan evaluasi terhadap pekerjanya;
- b) Dapat memberikan informasi dan rekomendasi untuk bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan terkait kenyamanan kerja bagi pekerja khususnya di bagian sortasi;
- c) Terjalannya kerja sama yang baik antara instansi pendidikan dengan instansi perusahaan.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Edamame

Kedelai termasuk dalam kingdom: Plantae, divisi Spermatophyta, sub-divisi *Angiospermae*, kelas *Dicotyledoneae*, ordo *Rosales*, famili *Leguminosae*, sub-famili *Papilionaceae*, genus *Glycine*, spesies *Glycine max* (L.) Merr.) (Adisarwanto, 2005). Edamame merupakan sebutan yang digunakan untuk jenis kedelai hijau yang dapat dikonsumsi yang berasal dari Jepang. Jenis kacang-kacangan ini dipanen dan dikonsumsi saat masih belum matang sepenuhnya (Coolong, 2009). Edamame yang dikenal sebagai kedelai sayur (*vegetable soybean*) telah ditanam di beberapa tempat di Indonesia antara lain Gadog, Jawa Barat dan di wilayah-wilayah kecamatan di Kabupaten Jember.



(a) Batang tanaman edamame



(b) Polong edamame

Gambar 2. 1 Tanaman dan polong edamame

Menurut Nguyen (2001), edamame mengandung 100 mg/100 g vitamin A atau karotin, 0,27 mg/100 g vitamin B1, 0,14 mg/100 g vitamin B2, 1 mg/100 g vitamin B3, dan 27% vitamin C. Kedelai edamame memiliki ukuran biji lebih besar, rasa lebih manis, dan tekstur lebih lembut dibandingkan kacang kedelai biasa serta nutrisi yang terkandung dalam edamame lebih mudah dicerna oleh tubuh dibandingkan kedelai kuning. Edamame atau yang sering disebut ‘kedelai sayur’ (*vegetable soybean*) juga mengandung lebih sedikit pati penghasil gas. Edamame



dikatakan memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Edamame mengandung isoflavon yang dapat berperan sebagai anti-kanker.

## **2.2 Ergonomi**

Ergonomi berasal dari bahasa Yunani, *ergon* yang artinya kerja dan *nomos* yang artinya peraturan atau hukum, sehingga secara harfiah dapat diartikan sebagai peraturan tentang bagaimana melakukan kerja, termasuk sikap kerja. Seiring dengan perkembangan kesehatan kerja, maka hal-hal yang mengatur antara manusia sebagai tenaga kerja dan peralatan kerja atau mesin juga berkembang menjadi cabang ilmu tersendiri (Notoatmodjo, 2010). Menurut pusat kesehatan kerja departemen kesehatan RI, upaya ergonomi antara lain berupa menyesuaikan ukuran tempat kerja dengan dimensi tubuh agar tidak melelahkan, pengaturan suhu, cahaya dan kelembapan bertujuan agar sesuai dengan kebutuhan tubuh manusia. Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi adalah :

- a. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
- b. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.
- c. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.

Ergonomi mempunyai peranan yang cukup besar dalam dunia kerja. Semua bidang pekerjaan selalu menggunakan ergonomi. Ergonomi ini diterapkan pada dunia kerja supaya pekerja merasa nyaman dalam melakukan pekerjaannya. Dengan adanya rasa nyaman tersebut maka produktivitas kerja diharapkan menjadi meningkat (Suhardi, 2008). Kecelakaan kerja masih sering terjadi disebabkan karena pihak manajemen masih belum mempertimbangkan segi ergonomi. Kondisi ini

menimbulkan cedera pada pekerja. Menurut Suhardi (2008) ada beberapa faktor resiko yang dapat menimbulkan kesalahan ergonomi diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Pengulangan yang banyak, yaitu menjalankan gerakan yang sama berulang-ulang
- b. Beban berat, yaitu beban fisik yang berlebihan selama bekerja
- c. Postur yang kaku, yaitu menekuk atau memutar bagian tubuh.
- d. Beban statis, yaitu bertahan lama pada satu postus sehingga menyebabkan kontraksi otot
- e. Tekanan, yaitu tubuh tertekan pada suatu permukaan
- f. Getaran, yaitu menggunakan peralatan yang bergetar

### **2.3 Stasiun Kerja**

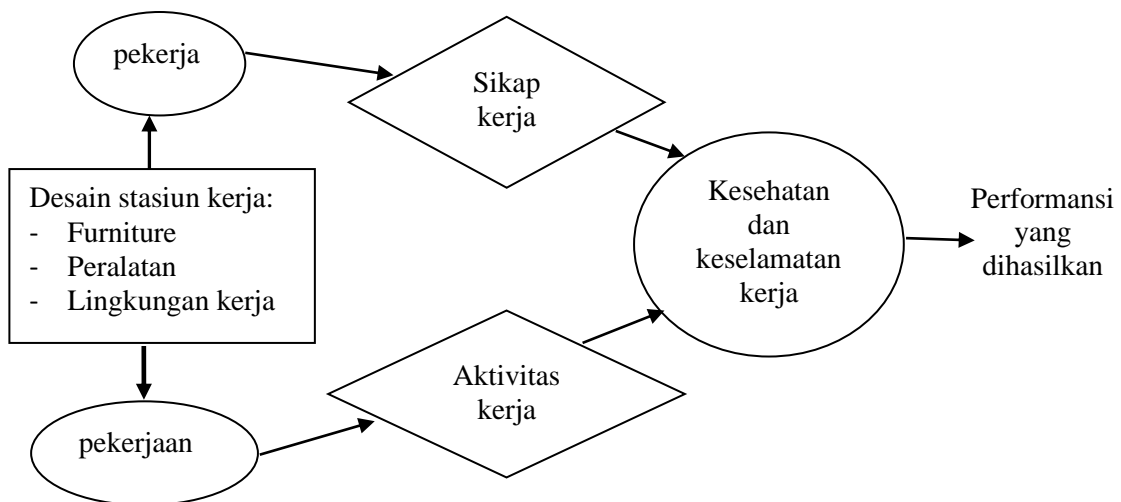
Stasiun kerja adalah area, tempat atau lokasi dimana aktivitas produksi dilakukan untuk mengubah bahan baku menjadi sebuah produk yang memiliki nilai tambah (Tarwaka, 2015). Desain stasiun kerja yang ergonomis merupakan suatu hal yang sangat penting untuk pencapaian suatu produktivitas kerja yang tinggi. Desain stasiun kerja akan berpengaruh pada sikap kerja yang dilakukan pekerja baik duduk maupun berdiri. Masing-masing sikap kerja mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap tubuh. Di dalam mendesain suatu stasiun kerja, salah satu pertimbangan penting yang tidak boleh dilupakan adalah setiap manusia berbeda satu dengan yang lainnya (Tarwaka, 2015).

Pendekatan secara sistemik untuk menentukan secara dimensi stasiun kerja dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi variabilitas populasi pemakai yang didasarkan pada etnik, jenis kelamin dan umur.
2. Mendapatkan data antropometri yang relevan dengan populasi pemakai
3. Dalam pengukuran antropometri perlu mempertimbangkan pemakaian, sepatu dan posisi normal

4. Menentukan kisaran ketinggian dari pekerjaan utama. Penyediaan kursi dan meja kerja yang dapat distel, sehingga operator dimungkinkan bekerja dengan posisi duduk maupun berdiri secara bergantian.
5. Tata letak dari alat-alat tangan, control dalam kisaran jangkauan optimum
6. Menempatkan displai yang tepat sehingga operator dapat melihat objek dengan pandangan yang tepat dan nyaman
7. Review terhadap stasiun kerja secara berkala

Secara ideal perancangan stasiun kerja haruslah disesuaikan peranan dan fungsi pokok dari komponen-komponen sistem kerja yang terlibat yaitu manusia, mesin/peralatan dan lingkungan fisik kerja, dimana ketiga komponen tersebut saling berinteraksi dan berkaitan.



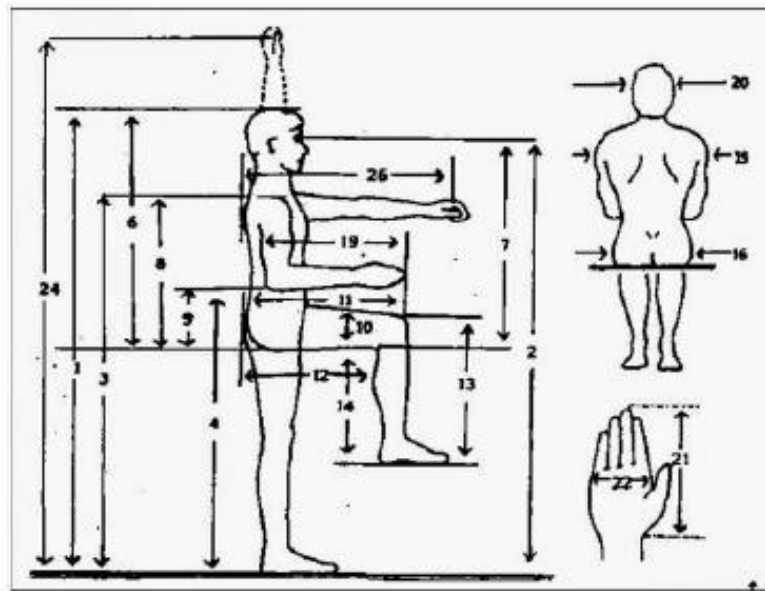
Gambar 2.2 Interaksi antara pekerja, pekerjaan, desain stasiun kerja dan performansi( Kroemer,2001)

Peranan manusia dalam hal ini akan didasarkan pada kemampuan dan keterbatasannya terutama yang berkaitan dengan aspek pengamatan, kognitif, fisik ataupun psikologisnya. Demikian juga peranan atau fungsi mesin/peralatan seharusnya ikut menunjang manusia (operator) dalam melaksanakan tugas yang ditentukan. Mesin/peralatan kerja juga berfungsi menambah kemampuan manusia,

tidak menimbulkan stress tambahan akibat beban kerja dan membantu melaksanakan kerja-kerja tertentu yang dibutuhkan tetapi berada diatas kapasitas atau kemampuan yang dimiliki manusia.

## **2.4 Antropometri**

Istilah antropometri sendiri berasal dari kata "*Anthro*" yang berarti manusia dan "*Metri*" yang berarti ukuran. Antropometri adalah suatu kumpulan data numerik yang terkait dengan karakteristik fisik manusia, ukuran, bentuk dan kekuatan serta bagaimana implementasi dari data tersebut untuk penanganan masalah desain (Nurmianto dalam Prasetyo 2011). Antropometri juga dinyatakan sebagai suatu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia (Wignjosoebroto, 2003). Antropometri juga dinyatakan sebagai pengukuran dimensional fisik tubuh manusia atau fungsi-fungsi dari tubuh termasuk didalamnya dimensi linier, berat tubuh sampai *range* dari gerakan anggota tubuh. Pengukuran-pengukuran ini perlu dilakukan karena pada dasarnya manusia memiliki ukuran, bentuk tubuh dan berat yang berbeda satu dengan yang lainnya. Anthropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan-pertimbangan ergonomis dalam mengkaji interaksi manusia dengan lingkungan sekitarnya. Anggota tubuh yang harus diukur sesuai dengan kebutuhan pengukuran dapat dilihat pada gambar 2.8



Gambar 2. 3 Data antropometri untuk perancangan produk(Wignjosoebroto dalam Wiranta , 2011)

Keterangan :

1. Dimensi tinggi tubuh posisi berdiri (dari 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;
5. Tinggi kepalan tangan yang terlanjur lepas dalam posisi berdiri tegak (dalam gambar diatas tidak ditampakkan);
6. Tinggi badan dalam posisi duduk (diukur dari alas tempat duduk / pantat sampaidengan kepala);
7. Tinggi mata dalam posisi duduk;
8. Tinggi bahu dalam posisi duduk;
9. Tinggi siku dalam posisi duduk;
10. Tebal atau lebar paha;
11. Panjang paha diukur dari pantat sampai ujung lutut/ betis;

12. Panjang paha yang diukur horizontal dari pantat sampai bagian belakang dari lutut betis yang membentuk siku-siku (panjang popliteal);
13. Tinggi lutut yang bisa diukur baik dalam posisi berdiri maupun duduk;
14. Tinggi tubuh dalam posisi duduk yang diukur dari lantai sampai paha (tinggi popliteal);
15. Lebar dari bahu (bias diukur dalam posisi berdiri atau duduk);
16. Lebar pinggul atau 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 atas pergelangan sampai ujung jari;
22. Lebar tangan;
23. Lebar telapak tangan sampai ibu jari (tidak ditunjukkan dalam gambar);
24. Tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak, diukur dari lantai sampai dengan telapak tangan yang terjangkau lurus keatas (vertikal);
25. Tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak, diukur seperti halnya no. 24 dalam posisi duduk (tidak ditunjukkan dalam gambar);
26. Jarak jangkauan tangan yang terlanjur kedepan diukur dari bahu sampai ujung jari tangan.

## **2.5 Sikap Kerja Duduk**

Sikap kerja duduk dikursi dan menggunakan meja atau mesin sebagai landasan kerja dengan ketinggian landasan yang tidak tepat dapat mengakibatkan sikap paksa seperti mengangkat bahu terlalu tinggi. Posisi kerja duduk terus-menerus dalam waktu yang lama menyebabkan keluhan berupa pegal-pegal dan nyeri di daerah leher, bahu, tulang belakang, pantat dan perut. Duduk memerlukan lebih

sedikit energi dari pada berdiri, karena hal itu dapat mengurangi banyaknya beban otot statis pada kaki. Namun sikap duduk yang keliru akan menyebabkan adanya masalah-masalah punggung. Timbulnya keluhan-keluhan akibat posisi kerja duduk yang tidak ergonomi dapat berpengaruh terhadap tingkat kelelahan tenaga kerja.

Pekerjaan sejauh mungkin harus dilakukan sambil duduk. Keuntungan bekerja sambil duduk menurut Suma'mur (2014) adalah sebagai berikut :

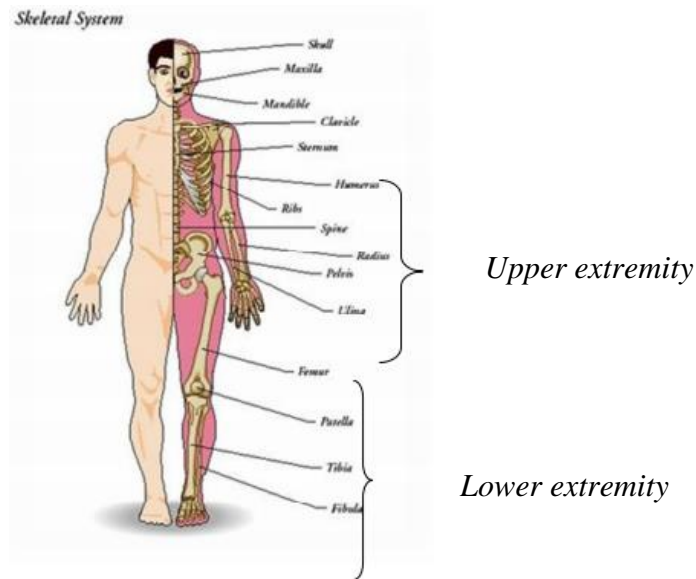
- 1) Kurangnya kelelahan pada kaki.
- 2) Terhindarnya sikap-sikap yang tidak alamiah.
- 3) Berkurangnya pemakaian energi.
- 4) Kurangnya tingkat keperluan sirkulasi darah .

Namun terdapat pula kerugian-kerugian akibat bekerja sambil duduk diantaranya yaitu:

- 1) Melemahnya otot-otot perut.
- 2) Melengkungnya punggung.
- 3) Tidak baik bagi alat-alat dalam, khususnya peralatan pencernaan, jika posisi dilakukan dengan cara membungkuk.

Sikap dan sistem kerja yang ergonomis memungkinkan berkurangnya tingkat kelelahan tenaga kerja. Sikap tubuh dalam bekerja selalu diusahakan dilaksanakan dengan duduk atau dalam sikap duduk dan sikap berdiri secara bergantian. Oleh karena itu, sistem kerja berdiri sebaiknya diganti dengan sistem kerja duduk. Sikap duduk yang benar yaitu sebaiknya duduk dengan punggung lurus dan bahu berada dibelakang serta bokong menyentuh belakang kursi. Cara duduk yang baik adalah duduk diujung kursi dan bungkukkan badan seolah terbentuk huruf C, kemudian badan ditegakkan dan membentuk lengkungan tubuh. Tahan untuk beberapa detik kemudian lepaskan posisi tersebut secara ringan (sekitar 10 derajat). Posisi duduk seperti inilah yang terbaik. Duduklah dengan lutut tetap setinggi atau sedikit lebih tinggi panggul (gunakan penyangga kaki) dan sebaiknya kedua tungkai tidak saling menyilang. Jaga agar kedua kaki tidak menggantung dan hindari duduk dengan posisi

yang sama lebih dari 20-30 menit. Selama duduk, siku dan lengan diistirahatkan pada kursi, agar bahu tetap rileks (Nurmianto, 2008).



Gambar 2.4 Gambar Keluhan otot-otot Sketel (Nurmianto, 2008).

## 2.6 Lingkungan Kerja

Lingkungan kerja adalah sesuatu yang ada di lingkungan para pekerja yang dapat mempengaruhi dirinya dalam menjalankan tugas seperti temperatur, kelembapan, ventilasi, penerangan, kegaduhan, kebersihan tempat kerja dan memadai tidaknya alat-alat perlengkapan kerja (Isyandi, 2004). Menurut Gie dalam Nuraini (2013) untuk dapat menciptakan lingkungan kerja yang efektif dalam perusahaan ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan:

### 1. Cahaya

Cahaya penerangan yang cukup memancarkan dengan tepat akan menambah efisiensi kerja para pekerja, karena mereka dapat bekerja dengan lebih cepat sedikit membuat kesalahan dan matanya tidak cepat menjadi lelah. Pencahayaan yang biasa digunakan terdiri dari 2 jenis yaitu pencahayaan alami (sinar matahari) dan buatan (penerangan *artificial*).



## 2. Warna

Warna merupakan salah satu faktor yang penting untuk memperbesar efisiensi kerja para pekerja, khususnya warna akan mempengaruhi keadaan jiwa mereka dengan memakai warna yang tepat pada dinding ruang dan alat-alat lainnya kegembiraan dan ketenangan bekerja para karyawan akan terpelihara.

## 3. Udara

Faktor udara yang mempengaruhi adalah suhu udara dan banyaknya uap air pada udara itu.. Suhu yang baik di tempat kerja yang memberikan produktivitas kerja yang tinggi adalah pada temperatur  $24^{\circ}\text{C}$  -  $27^{\circ}\text{C}$ . Kelembaban normal untuk orang Indonesia yaitu 70%-80%

## 4. Suara

Suara yang tidak dikehendaki dan bersifat subyektif biasa disebut dengan kebisingan. Kebisingan dalam jangka waktu tertentu dapat mempengaruhi manusia dalam pengerjaannya, terutama dalam bentuk gangguan komunikasi efek psikologi dan fisiologi. Nilai ambang batas untuk setiap kegiatan dan durasi lama pekerjaan berbeda-beda. Untuk industri dengan durasi pekerjaan selama 8 jam memiliki nilai ambang batas kebisingan yaitu 85 dB.

### **2.7 Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu merupakan salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian. Penelitian ini digunakan penulis untuk menambah referensi dan teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang akan dilakukan. Penelitian terdahulu juga bisa dijadikan bahan perbandingan dan kajian dengan penelitian yang akan dilakukan. Adapun hasil-hasil penelitian yang dijadikan perbandingan tidak terlepas dari topik penelitian yaitu ergonomi yang mencakup tentang kenyamanan pekerja, redesain alat dan lingkungan fisik kerja.

Berdasarkan hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh Nadia Putri Irkhana, dkk pada tahun 2018 dengan judul penelitian “Rancangan Meja Dan Kursi Sortasi RSS (*Ribbed Smoked Sheet*) yang Ergonomis Menggunakan Pendekatan

Anthropometri (Studi Kasus PTPN XII Banjarsari)”, terdapat masalah pada stasiun kerja yang menyebabkan pekerja tidak nyaman menggunakan kursi sortasi yang kurang ergonomis sehingga dilakukan perancangan ulang terkait kursi tersebut. Hasil perancangan ulang kursi dan meja sortasi berdasarkan prinsip anthropometri yaitu adanya perubahan ukuran pada meja dan kursi. Ukuran meja setelah perancangan yaitu 95x70x81 cm, tinggi persentil 5 yaitu 63 cm. Ukuran kursi setelah perancangan ulang 49x37x45 cm dan tinggi persentil 5 yaitu 40 cm. Ukuran meja hasil sortir RSS 72x48x95. Hasil perancangan tersebut dapat meningkatkan produktivitas kerja sebesar 8,6% dan menurunkan tingkat kesalahan pekerja/*human error* dari 8,1% menjadi 1,9%.

Penelitian lain yang juga dapat dijadikan acuan dalam melakukan penelitian ini yaitu penelitian dari Isman Hadi Subhan, dkk pada tahun 2012 dengan judul penelitian “Analisis Aspek Ergonomi Pekerja Bagian Sortasi Akhir Pada Pengolahan Kopi Robusta Secara Semi Basah (Studi Kasus PT.J.A Wattie Perkebunan Durjo Jember)”. Penelitian tersebut menganalisis aspek ergonomi yang meliputi keluhan pekerja, stasiun kerja dan lingkungan kerja khususnya dibagian sortasi akhir kopi robusta. Desain meja dan kursi untuk saat ini bisa dikatakan masih belum ergonomis sehingga menyebabkan ketidaknyamanan. Hal tersebut akan menyebabkan pekerja rentan mengalami kelelahan yang sangat cepat, sehingga bisa mempengaruhi tingkat produktivitas pekerja terhadap pekerja. Upaya yang dilakukan untuk mengurangi tingkat kelelahan pekerja yaitu dengan redesign meja dan kursi ruang sortasi di PT. J. A. Wattie Perkebunan Durjo-Jember. Ukuran meja dan kursi setelah redesign yaitu: tinggi meja 80 cm, lebar meja 70 cm dan panjang meja 195 cm sedangkan ukuran kursi setelah redesign yaitu tinggi kursi (tanpa sandaran) 46 cm, lebar sandaran 100 cm dan panjang alas duduk 110 cm serta tinggi sandaran punggung sebesar 54 cm. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kondisi lingkungan kerja (suhu, kelembapan, dan kebisingan) masih belum baik dan kurang sesuai dengan standar.

## **BAB 3 METODE PENELITIAN**

### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan September hingga Oktober 2019. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Alat dan Mesin jurusan Teknik Pertanian Politeknik Negeri Jember dan gudang PT. Gading Mas Indonesia Teguh Jember di bagian proses sortasi edamame. Pengamatan dilakukan pada saat proses sortasi edamame mulai pukul 13.00 hingga pukul 19.00 WIB.

### **3.2 Bahan dan Alat Penelitian**

#### **3.2.1 Bahan Penelitian**

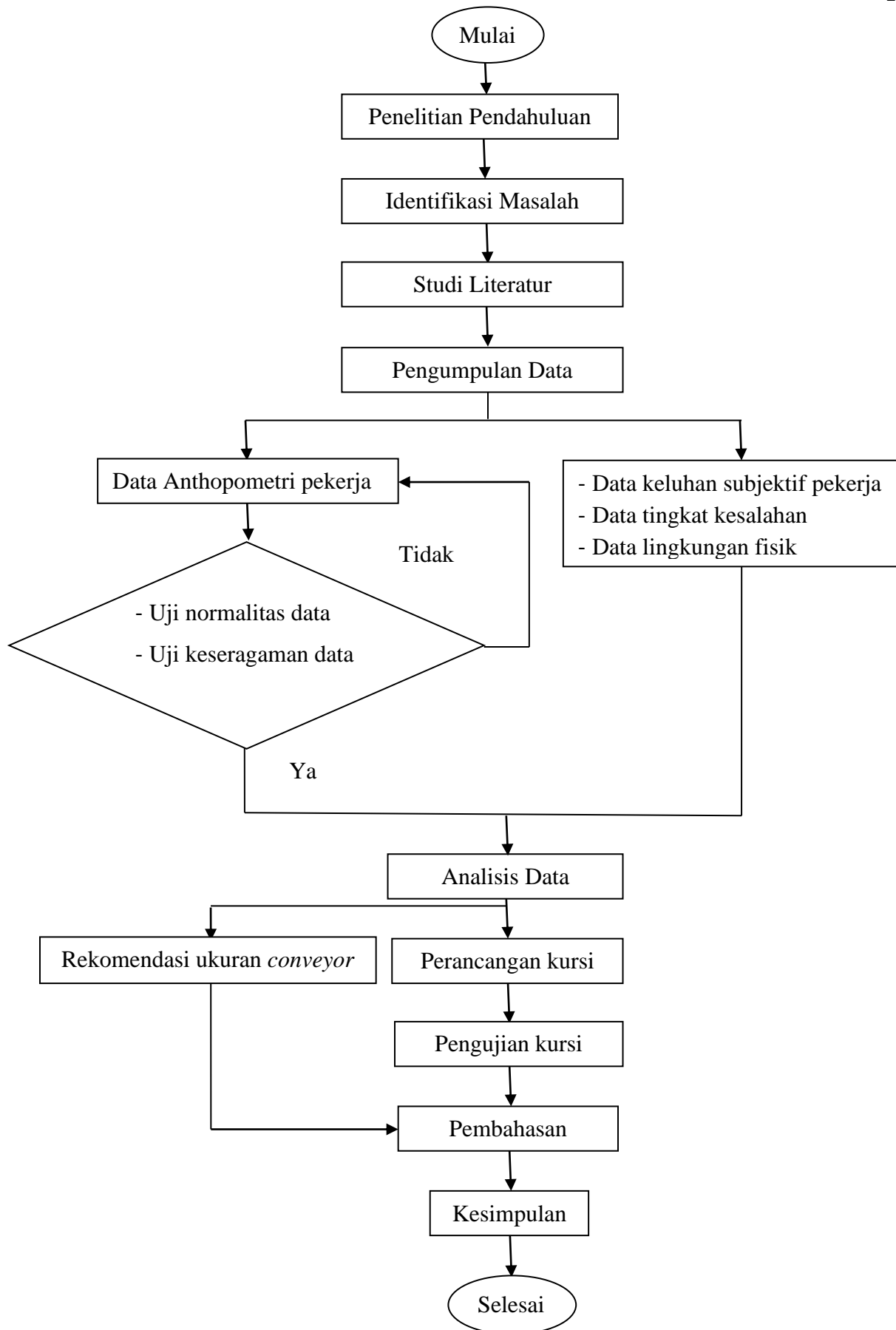
Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu: pipa kotak galvanis 3 x 3 mm, pipa kotak galvanis 2 x 4 mm, pipa kotak galvanis 2 x 2 mm, baut, busa 2 cm, kalep merk oskar, cat besi pround, triplek

#### **3.2.2 Alat Penelitian**

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu: Las listrik, bor, palu, obeng, kuas, meteran, penggaris, busur, timbangan digital, lux meter, sound level, dan thermometer bola kering bola basah.

### **3.3 Tahapan Penelitian**

Tahapan penelitian dilakukan di proses sortasi edamame menggunakan mesin sortasi. Studi pendahuluan dilakukan untuk mengumpulkan informasi sehingga dapat menentukan permasalahan yang terjadi pada perusahaan tersebut. Adapun diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian

### 3.3 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan pada pekerja diproses sortasi mesin edamame PT. Gading Mas Indonesia Teguh. Jumlah pekerja di bagian sortasi mesin sebanyak 24 orang dimana semua pekerja diproses tersebut berjenis kelamin wanita. Pemilihan responden pada penelitian ini menggunakan metode sampling jenuh. Menurut Sugiyono (2015) sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Hal ini sering dilakukan bila 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 adalah data primer dan data sekunder. Pengertian data primer menurut Sugiyono (2015) adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Metode pengumpulan data primer diantaranya adalah:

#### 1. Wawancara

Metode ini dilakukan dengan cara tanya jawab secara langsung dan diskusi bersama pekerja harian PT GMIT di bagian sortasi. Wawancara juga dilakukan kepada pekerja tetap seperti kepala produksi, *marketing*, dan teknisi mengenai penelitian yang akan dilakukan. Pertanyaan yang diberikan kepada pekerja di bagian sortasi mengenai lingkungan kerja dan kenyamanan kerja. Sedangkan untuk pekerja tetap menanyai terkait data produksi, data mesin, data pekerja, dan jam kerja

#### 2. Kuisoner

Metode survei dengan kuisoner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawab. Kuisoner berisi tentang pertanyaan terkait kenyamanan dan keluhan subjektif pekerja saat bekerja menggunakan kursi sortasi yang diberikan kepada pekerja sortasi khususnya sortasi menggunakan mesin *conveyor*. Keluhan subjektif pekerja sortasi berdasarkan area tubuh yang sering mengalami sakit ketika bekerja. Area tubuh yang sering mengalami sakit pada saat bekerja dibagi 3 area, yaitu area tangan, area badan, dan area kaki.

### 3. Observasi

Observasi ini dilakukan dengan cara melakukan pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan, yaitu melakukan pengamatan terhadap fasilitas kerja, pengamatan dan pengambilan foto postur kerja aktual operator dan pengukuran dimensi tubuh pekerja.

Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh orang yang melakukan penelitian dari sumber-sumber yang telah ada (Hasan, 2002). Data ini digunakan untuk mendukung informasi primer yang telah diperoleh yaitu dari bahan pustaka, literatur, penelitian terdahulu, buku, dan lain sebagainya. Berikut adalah jenis data primer dan data sekunder yang akan diambil dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Jenis Data Primer Dan Sekunder

No	Jenis data	Data	Metode pengumpulan data
1.	Gambaran Umum dan tinjauan pustaka	Sekunder	Wawancara dan studi literatur
2.	Data karakteristik responden	Primer	Wawancara dan pengukuran langsung
3.	Data keluhan umum pekerja	Primer	Wawancara dan kuisioner
4.	Data antropometri pekerja	Primer	Pengukuran langsung
5.	Data ukuran kursi dan conveyor	Primer	Wawancara dan pengukuran langsung
6.	Data lingkungan kerja fisik	primer	Pengukuran langsung

#### 1. Gambaran umum dan tinjauan pustaka

Gambaran umum perusahaan dan tinjauan pustaka merupakan data sekunder yang akan digunakan sebagai acuan dan data pendukung dalam pengerjaan penelitian ini. Metode pengumpulan data ini dengan cara studi literatur dan wawancara dengan pihak perusahaan.

2. Data karakteristik responden

Data karakteristik pekerja didapat dari hasil wawancara dan pengukuran secara langsung kepada pekerja sortasi mesin. Adapun variabel yang termasuk dalam data karakteristik respon diantaranya yaitu: umur pekerja(tahun), lama bekerja di perusahaan tersebut (tahun), tinggi badan (cm)

3. Data keluhan umum pekerja

Data keluhan pekerja diambil dari dari wawancara dan hasil kuisioner yang diberikan kepada pekerja sortasi mesin. Data keluhan pekerja ini merupakan keluhan subjektif dari seluruh pekerja di sortasi mesin. Adapun variabel yang digunakan dalam pengambilan data keluhan pekerja ini diantaranya: keluhan sakit pada pergelangan tangan, sakit pada lengan, sakit pada leher, sakit pada bahu, sakit pada punggung, sakit pada paha, sakit pada betis, sakit pada lutut, sakit pada telapak kaki, dan berdiri lama.

4. Data anthropometri pekerja

Data anthropometri pekerja digunakan untuk mendesain ulang kursi yang diapaki. Data ini meliputi tinggi popliteal, panjang popliteal-pantat, tinggi pantat ke siku, tinggi pantan ke bahu, tinggi duduk normal, jangkauan tangan, tinggi lutut, lebar bahu, lebar duduk normal (pinggul) dan tinggi badan. Cara perolehan data ini dilakukan dengan pengukuran secara langsung menggunakan alat ukur meteran pada pekerja sortasi mesin. Setelah data anthropometri didapatkan, data diolah menggunakan SPSS untuk menentukan persentil yang akan digunakan dalam perancangan kursi.

5. Data ukuran kursi dan *Conveyor*

Data ukuran kursi yang akan diambil dalam penelitian ini meliputi:, tinggi *conveyor*, lebar *conveyor*, kecepatan *conveyor*, tinggi kursi dan. Data diambil dengan cara pengukuran langsung menggunakan alat ukur (meteran) kepada pekerja sortasi mesin.

## 6. Lingkungan kerja Fisik

Pada penelitian terhadap lingkungan kerja fisik ruang sortasi, pengukuran yang dilakukan terhadap suhu, pencahayaan, dan tingkat kebisingan. Pengambilan data dilakukan secara langsung di ruangan sortasi pada waktu siang, sore, dan malam. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah thermometer bola basah dan bola kering, alat untuk mengukur pencahayaan menggunakan lux meter, dan alat yang digunakan untuk mengukur kebisingan menggunakan sound level.

### 3.4 Metode Analisis Data

Dalam tahapan pengolahan data anthropometri beberapa hal yang dilakukan adalah sebagai berikut :

#### a. Mean (Nilai Rata-Rata)

Mean (  $\bar{X}$  ) adalah nilai rata-rata yang dihitung dari sekelompok data tertentu.

Rumus mean (nilai rata-rata) dinyatakan sebagai berikut:

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

Dimana:  $\bar{X}$  = rata-rata

$\sum X_i$  = Jumlah semua nilai X ke i

n = jumlah sampel yang diteliti

#### b. Standar Deviasi

Standar Deviasi (SD) adalah simpangan yang dibakukan dari data yang dihitung. Rumus standar deviasi dinyatakan sebagai berikut:

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

Dimana:  $\sum X_i^2$  = Jumlah semua nilai X ke i dikuadratkan

$\sum X_i$  = Jumlah semua nilai X ke i

n = Jumlah sampel yang diteliti



c. Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan data dimaksudkan untuk menguji apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau berasal dari suatu populasi yang sama. Pengujian kenormalan data dalam penelitian ini menggunakan 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. Data yang terlalu ekstrim sewajarnya dibuang dan tidak dimasukkan dalam perhitungan selanjutnya. Ada dua batas kontrol, yakni :

a. Batas Kontrol Atas (BKA) atau *Upper Control Limit (UCL)*

$$BKA = \bar{X} + K\sigma$$

b. Batas Kontrol Bawah (BKB) atau *Lower Control Limit (LCL)*

$$BKB = \bar{X} - K\sigma$$

Dalam hal ini, harga K (tingkat kepercayaan) berkisar antara untuk tingkat kepercayaan 99 %, harga K = 3

$$\text{Batas Kontrol Atas (BKA)} = \bar{X} + 3(\text{SD})$$

$$\text{Batas Kontrol Bawah (BKB)} = \bar{X} - 3(\text{SD})$$

e. Penetapan data persentil

Persentil adalah suatu nilai yang menyatakan bahwa persentase tertentu dari sekelompok orang yang dimensinya sama dengan atau lebih rendah dari nilai tersebut. Misalnya 95% populasi adalah sama atau lebih rendah dari 95 persentil, 5% dari populasi berada sama dengan atau lebih rendah dari 5 persentil. Persentil menunjukkan jumlah bagian per seratus orang dari suatu populasi yang memiliki ukuran tubuh tertentu. Macam-macam persentil dan perhitungan dalam distribusi normal dapat ditentukan dari Tabel 3.2

Tabel 3. 2 Macam-Macam Persentil Dan Perhitungan Dalam Distribusi Normal

Persentil	Perhitungan
1- St	$\bar{X} - 2.325 \sigma$
2,5 – th	$\bar{X} - 1.96 \sigma$
5-th	$\bar{X} - 1.645 \sigma$
10-th	$\bar{X} - 1.28 \sigma$
50-th	$\bar{X}$
90-th	$\bar{X} + 1.28 \sigma$
95-th	$\bar{X} + 1.645 \sigma$
97,5-th	$\bar{X} + 1.96 \sigma$
99-th	$\bar{X} + 2.325 \sigma$

Sumber: Wignjosoebroto dalam Wiranata, 2011

Menurut Hanfie (2011) Tahap penyusunan tabel antropometri dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Menghitung rata-rata dan standar deviasi dimensi diukur
2. Menentukan nilai persentil yang akan digunakan yaitu 5%, 50%, dan 95%.
3. Menghitung nilai dimensi sesuai dengan persentil yang telah ditentukan pada tahap 2 diatas, dengan rumus :

$$X = \bar{X} \pm Zs$$

Dimana: X = nilai untuk persentil yang dikehendaki

$\bar{X}$  = nilai rata-rata data

Z = konstanta untuk persentil yang dikehendaki

Untuk 5%, nilai Z= -1,645

Untuk 50% nilai Z= 0

Untuk 95%, nilai Z = 1,645

s = standar deviasi sampel

Persentil 95-th bertujuan supaya 95% populasi mampu menjangkau rancangan desain yang dibuat. Persentil 50 digunakan karena mendekati dengan nilai rata-rata dari suatu kelompok tertentu dengan mengansumsikan bahwa ukuran persentil 50% mewakili pengukiran manusia rata-rata pada umumnya. Sedangkan persentil 5%

digunakan supaya dapat menjangkau populasi yang terkecil pada rancangan desain yang akan dibuat.

f. 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. Selain itu, analisis deskriptif juga digunakan untuk menganalisis lingkungan kerja fisik (pencahayaan, suhu, kebisingan). Analisis ini dilakukan dengan cara mendeskripsikan data dalam bentuk tabel atau grafik.

## BAB. 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Gambaran Umum Perusahaan

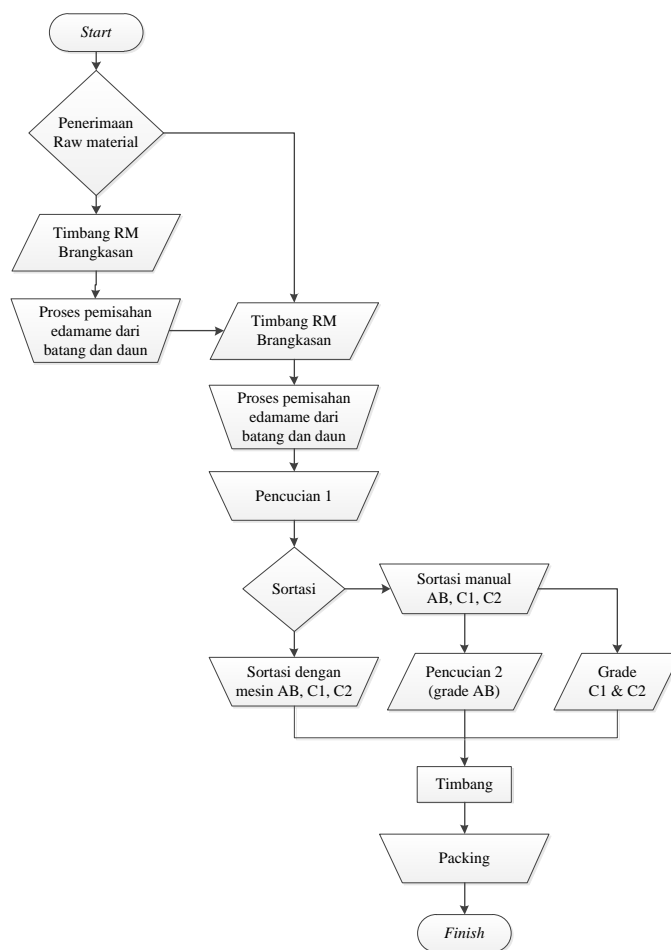
PT Gading Mas Indonesia Teguh merupakan salah satu industri edamame di daerah Jember Jawa Timur. PT Gading Mas Indonesia merupakan PT di bawah naungan PT Austindo Nusantara Jaya Tbk memiliki lahan dengan luas lebih dari 200 hektare yang berada di Kabupaten Jember. Salah satu visi perusahaan tersebut adalah berkomitmen untuk meningkatkan perekonomian masyarakat sekitar. Gudang produksi edamame untuk *fresh product* terletak di kecamatan Wirolegi, Jember.



Gambar 4. 1 Logo ANJ dan PT. GMIT

Tenaga kerja yang ada di PT. GMIT di gudang Wirolegi dibagi menjadi tiga golongan yaitu tenaga kerja tetap, tenaga kerja kontrak, dan tenaga kerja borongan. Jumlah tenaga kerja tetap diseluruh PT. GMIT sebanyak 53 orang dan tenaga kerja kontak sebanyak 50 orang sedangkan tenaga kerja borongan tidak menentu jumlahnya karena perusahaan akan menambah jumlah tenaga kerja apabila bahan melimpah dan sebaliknya. Tenaga kerja tetap adalah tenaga kerja yang sudah menjadi pegawai tetap perusahaan. Tenaga kerja kontrak adalah tenaga kerja yang memiliki perjanjian kerja dengan perusahaan dalam jangka waktu tertentu. Tenaga kerja buruh harian lepas merupakan tenaga kerja yang bekerja di gudang produksi dan

memperoleh upah sesuai dengan jam kerja yang telah diperoleh, sedangkan tenaga kerja borongan adalah tenaga kerja yang berada di lahan untuk proses pemetikan edamame. Jumlah pekerja yang ada di lahan tidak menentu karena banyak sedikitnya pekerja borongan akan disesuaikan dengan edamame yang akan di panen. Sebagian besar pekerja harian dan borongan yang bekerja di PT GMIT berjenis kelamin perempuan dengan rentan usia 20-45 tahun. Adapun proses produksi edamame di PT GMIT disajikan dalam Gambar 4.2



Gambar 4. 2 Alur Proses Sortasi Edamame PT. Gading Mas Indonesia Teguh

Penerimaan bahan baku merupakan tahap awal proses produksi edamame di PT. Gading Mas Indonesia. Penerimaan bahan baku dilakukan berdasarkan jadwal

yang dikirim oleh divisi budidaya yang telah direncanakan seminggu sebelumnya. Penerimaan bahan baku dilakukan dengan cara melakukan penimbangan edamame. Edamame yang sudah ditimbang dimasukkan ke ruang *blower*. Proses *blower* merupakan proses pemisahan antara edamame dengan benda asing (dadaunan, ranting dan kotoran lain) yang masih tertinggal setelah proses pemetikan edamame (pritol). Edamame dimasukkan ke dalam *conveyor* yang bergerak keatas ( $+30^{\circ}$ ) menuju ruang *blower*. total kapasitas mesin blower yang digunakan di PT GMIT yaitu 750kg /jam. Pekerjaan ini dilakukan dengan cara berdiri dikarenakan mesin blower memiliki tinggi sekitar 1,25 m sehingga sulit bagi pekerja apabila melakukan pekerjaan ini dengan sikap duduk.



(a) Mesin blower



(b) Proses sortasi tahap 1

Gambar 4.3 Proses Sortasi Tahap 1 Menggunakan Mesin Blower

Proses selanjutnya yaitu proses pencucian. Proses pencucian dilakukan dengan cara berdiri. Proses pencucian dilakukan dengan dua tahap. Proses pencucian 1 bahan baku akan dicuci dalam bak pencucian dengan volume air sekitar 400 liter sebanyak 4 bak. Pencucian dilakukan manual dengan pengulangan sebanyak 4 kali. Penambahan NaOCL sebanyak 220 ml dilakukan setiap 50 keranjang edamame hasil pencucian. Proses pencucian ke-2 tidak jauh berbeda dengan proses pencucian ke 1 bahan baku akan dicuci dalam bak pencucian dengan volume air sekitar 750 liter ke dalam bak pencucian ditambahkan larutan NaOCL sebanyak 60 ml sedangkan kapasitas air filter *re-washing* volume air sekitar 650 liter dan ditambahkan larutan NaOCL 45 ml.

Pencucian dilakukan dengan tujuan membersihkan edamame dari kotoran yang menempel dan membunuh bakteri.

Sortasi adalah proses memisahkan bahan dari benda lain. Pada tahapan sortasi berdasarkan standar produk, edamame akan dipisahkan kedalam kelompok-kelompok tertentu. Edamame yang telah bersih akan di sortasi secara manual diatas meja dan menggunakan mesin sortasi. Sortasi manual dan mesin dilakukan dengan cara duduk dimana kursi yang digunakan pada sortasi mesin lebih tinggi dibandingkan dengan kursi yang ada di sortasi manual.



(a) Sortasi manual



(b) Sortasi mesin

Gambar 4.4 Proses Sortasi Edamame PT. GMIT

Deskripsi *grade* edamame di PT. Gading Mas Indonesia Teguh adalah sebagai berikut :

a. *Grade* Prima

*Grade* prima merupakan *grade* yang memiliki kualitas bagus. Edamame yang termasuk kedalam *grade* Prima memiliki ciri-ciri yaitu: warnanya hijau segar, jumlah polongnya minimal satu dengan ketebalan polong 6-8 mm. Terdapat bercak maksimal 3, serat kelupas tidak lebih dari 1 biji, tidak patah, tidak terdapat ulat. Panjang untuk polong 3 *grade* prima antara, polong 2 antara, dan polong 1 antara.



a. Edamame polong 3



b. Edamame polong 2

Gambar 4. 5 Edamame Grade Prima

b. *Grade* Lokal

*Grade* lokal merupakan *grade* yang memiliki kualitas rendah yang ditetapkan PT. GMT. Edamame yang termasuk kedalam *grade* lokal memiliki ciri-ciri yaitu: edamame polong 1,2, dan 3 doreng, terdapat ulat, warna sedikit kuning, serat kelupas lebih dari 1 biji, polong patah, ketebalan polong maksimal 5 mm .



Gambar 4. 6 Edamame Grade Lokal

c. Sampah

Sampah yang dimaksudkan adalah edamame yang polongnya sedikit pipih atau tidak terisi edamame, daun yang masih ikut pada saat proses sortasi dan tangkai yang mungkin terikut. Edamame yang tergolong sampah dapat dilihat pada Gambar 4.7





Gambar 4.7 Sampah Edamame

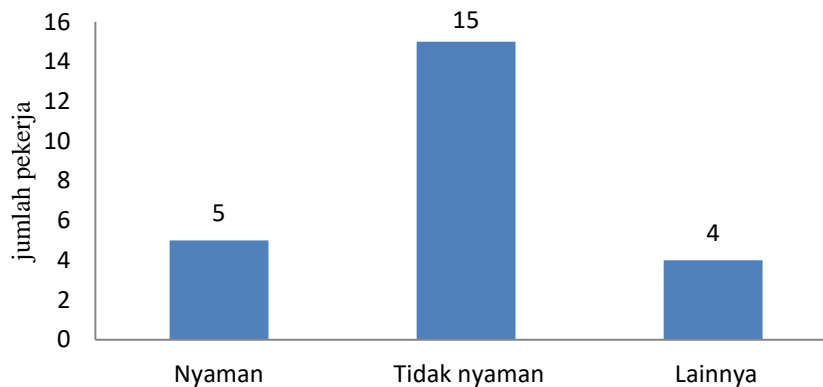
Tahap selanjutnya adalah proses pengemasan. Pengemasan merupakan tahap akhir dari proses produksi. Pengemasan dilakukan untuk melindungi produk dari benturan selama distribusi dan memberi label pada produk. Alat yang digunakan pada proses pengemasan adalah timbangan, cap tembak, dan *sealer*. Semakin tinggi kadar air yang terikut pada bahan maka tingkat kerusakan bahan pun juga tinggi.

## 4.2 Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerja

### 4.2.1 Tingkat Kenyamanan dan Keluhan Subyektif Pekerja

Berdasarkan hasil penelitian, keluhan ketidaknyamanan pekerja paling banyak terjadi di bagian sortasi menggunakan mesin *conveyor*. Menurut hasil kuisioner yang sudah diberikan kepada 24 pekerja, 15 dari 24 orang pekerja mengeluhkan ketidaknyamanan kerja. Salah satu penyebab ketidaknyamanan kerja ini adalah penggunaan kursi sortasi yang tidak ergonomis. Beberapa pekerja mengatakan bahwa kursi yang digunakan kurang nyaman karena kursi kurang tinggi sehingga sulit untuk menjangkau edamame yang ada di *coveyor*. Hal ini menyebabkan pekerja memilih melakukan pekerjaan dengan cara berdiri daripada duduk di kursi yang sudah disediakan oleh perusahaan. Berdasarkan hasil pengamatan secara langsung selama 3 hari, rata-rata 15 dari 24 orang pekerja sortasi memilih melakukan pekerjaannya dengan cara berdiri dibandingkan dengan cara duduk. 5 pekerja memilih melakukan pekerjaan dengan cara duduk dan sisanya (lainnya) terkadang berdiri dan duduk. Posisi berdiri dilakukan pekerja di awal hingga akhir pekerjaan, namun di beberapa jam atau menit tertentu pekerja yang sudah merasa lelah akan duduk. Posisi duduk

dilakukan pekerja pada 2 jam atau 3 jam setelah memulai pekerjaannya. Apabila rasa pegal pada tubuh sudah dirasa berkurang, maka pekerja kembali melakukan pekerjaannya dengan cara berdiri. Pekerjaan yang dilakukan dengan cara berdiri terus menerus akan mengakibatkan pekerja mengalami kelelahan dan sakit dibagian tubuh tertentu. Berikut adalah keluhan ketidaknyamanan pekerja sortasi ditampilkan pada Gambar 4.8



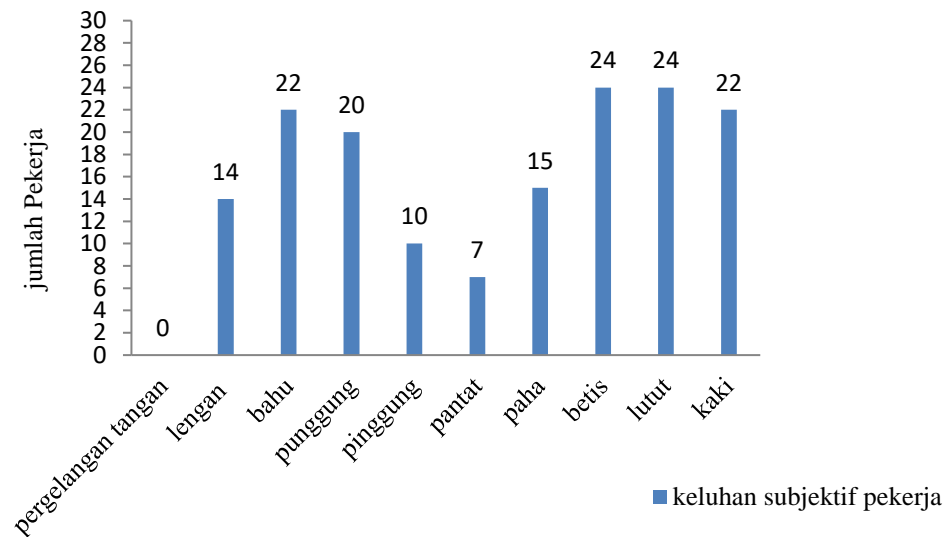
Gambar 4. 8 Diagram keluhan subjektif pekerja sortasi (sumber: penulis,2019)

Kursi yang disediakan perusahaan untuk pekerja sortasi terbuat dari besi dengan alas duduk kayu dan sebagian plastik berbentuk lingkaran. Tinggi kursi tersebut 69 cm dengan diameter alas duduk sebesar 30 cm dan terdapat pijakan kaki dengan tinggi. Sedangkan *conveyor* yang digunakan memiliki panjang *conveyor* 15 m, tinggi 103 cm, lebar *conveyor* 98 cm. Selain karena kursi yang kurang tinggi, ketidaknyamanan yang dirasakan pekerja terhadap penggunaan kursi tersebut dikarenakan saat duduk lutut akan menempel pada sisi *conveyor* seperti Gambar 4.9



Gambar 4.9 Pekerja menggunakan kursi sortasi lama

Keluhan rasa sakit dirasakan pada hampir seluruh bagian tubuh pekerja. Keluhan yang dirasakan pekerja yaitu pada bagian lengan, bahu, punggung, pinggang, paha, betis, lutut, dan kaki. Lama waktu pekerja pada saat sortasi rata-rata adalah 5 jam mulai dari jam 13.00 WIB hingga jam 19.00 WIB (tergantung jumlah panen per harinya). Apabila jumlah panen dalam keadaan banyak, maka rentang waktu kerja yang digunakan juga semakin lama dan begitupun sebaliknya. Rata-rata produksi edamame segar di PT GMIT sebesar 3-16 ton. Kapasitas mesin *conveyor* pada sortasi edamame mencapai 138 kg/jam. Mesin *conveyo* rakan beroperasi terus menerus sampai seluruh edamame di sortasi habis. Hal tersebut juga memungkinkan pekerja bekerja terus menerus melakukan sortasi tanpa istirahat hingga edamame tidak ada lagi yang disortasi. Apabila pekerjaan tersebut dilakukan dengan posisi berdiri dan durasi waktu kerja yang lama serta jumlah edamame yang di sortasi banyak maka akan menyebabkan kelelahan, konsentrasi kerja berkurang dan gangguan sakit pada tubuh pekerja. Hasil keluhan subjektif responden terhadap pekerja sortasi disajikan pada Gambar 4.10



Gambar 4. 10 Diagram Keluhan Subjektif Pekerja (sumber: penulis, 2018)

Berdasarkan data di atas menguraikan keluhan subyektif dari 24 pekerja sortasi antara lain yaitu: tidak ada yang mengeluhkan di bagian pergelangan tangan, 14 orang mengeluhkan sakit pada bagian lengan, 22 orang pada bagian bahu, 20 orang di bagaian punggung, 10 orang dibagian pinggung, 7 orang di bagian pantat, 15 orang di bagian paha, 24 orang dibagian betis, 24 orang dibagian lutut dan 22 orang di bagian kaki. Jumlah tersebut menunjukkan bahwa keluhan paling banyak dirasakan pada bagian betis, lutut, dan kaki. Keluhan yang dirasakan berupa pegal-pegal dan sakit pada bagian tubuh. Hal ini dapat disimpulkan bahwa kondisi kerja terdapat ketidakcocokan antara ukuran antropometri dengan peralatan yang digunakan untuk proses sortasi sehingga terjadi sikap paksa pada pekerja. Banyaknya keluhan rasa sakit yang dialami oleh pekerja disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya yaitu: sikap kerja yang dilakukan dengan berdiri terus menerus dan stasiun kerja yang kurang ergonomis. Posisi kerja yang ergonomis akan mengurangi masalah kesehatan yang berkaitan dengan postur kerja, mengurangi beban kerja dan secara signifikan mampu mengurangi kelelahan serta memberikan rasa nyaman kepada tenaga kerja khususnya pada pekerja yang melakukan pekerjaan monoton dan berlangsung lama, dampak yang didapat jika tidak menerapkan ergonomis maka akan menimbulkan

ketidak nyamanan serta munculnya rasa sakit pada bagian tubuh tertentu (Jalajuwita dan Paskarini, 2015).

Pekerja yang paling banyak mengalami keluhan rasa sakit yaitu pada betis dan lutut. Hal tersebut diarenakan pada proses sortasi, pekerja melakukan pekerjaannya dengan cara berdiri dan rentang waktu 4-7 jam tanpa beristirahat, sehingga mengakibatkan sendi-sendi pada kaki akan merasa sakit. Selain itu, rasa sakit juga dirasakan pada bahu dan lengan Beberapa pekerja juga mengeluhkan siku berwarna hitam. Hal tersebut dikarenakan kursi yang digunakan kurang tinggi sehingga pada saat melakukan pekerjaan sering kali pekerja menyandarkan sikunya ke atas mesin *conveyor* untuk mempermudah pekerjaan. Gesekan yang terjadi saat meletakkan siku di atas mesin akan menyebabkan kulit menjadi lebih tebal dan dan semakin lama akan berwarna gelap. Pada pekerjaan yang dilakukan dengan posisi duduk, tempat duduk yang digunakan harus memungkinkan untuk dilakukan variasi perubahan posisi. Ukuran tempat duduk disesuaikan dengan dimensi ukuran antropometri pemakainya (Darlis dkk, 2009).

#### 4.2.2 Tingkat Kesalahan Pekerja /*Human Error*

*Human error* adalah segala kegiatan yang tidak tepat atau tidak benar yang dilakukan oleh manusia dan dapat menyebabkan kerugian. *Human error* dapat diketahui dari tingkat ketelitian dan kesalahan yang dilakukan pekerja. Kesalahan yang sering terjadi pada proses sortasi edamame di PT GMIT yaitu pekerja sering kali salah dalam mengelompokkan edamame ke dalam *grade* yang sudah ditentukan oleh perusahaan. Penelitian dilakukan dengan cara mengambil sampel edamame *grade* prima dan lokal secara random masing-masing sebanyak 1 kg dengan tiga kali pengulangan terhadap dua *grade* yaitu *grade* lokal dan *grade* prima. Durasi pengulangan sampel dilakukan setiap 3 jam sekali. Berikut adalah tabel hasil kesalahan pekerja (*human error*) yang disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Human Error Pekerja Sortasi Sebelum Redesain

<i>Grade</i>	Pengulangan jam ke-		
	13.00	16.00	19.00
<i>Grade</i> Lokal	40 gr	60 gr	80 gr
<i>Grade</i> Prima	280 gr	290 gr	320 gr
Sampah <i>grade</i> lokal yang terikut	3,3 gr	10 gr	20 gr
Sampah <i>grade</i> prima yang terikut	0	20 gr	30 gr

Sumber: Data primer, 2019

Tabel tersebut menunjukkan bahwa kesalahan atau *human error* paling besar terjadi pada pukul 19.00 WIB, sedangkan paling sedikit pada jam 13.00 WIB. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin lama pekerja melakukan pekerjaan, tingkat ketelitian pekerja sortasi semakin menurun. Tingkat ketelitian manusia dapat dipengaruhi oleh tingkat kelelahan pekerja. Tarwaka (2015), mengatakan bahwa jam kerja yang berlebihan dan jam kerja lembur di luar batas kemampuan dapat mempercepat timbulnya kelelahan, menurunkan ketepatan, kecermatan serta ketelitian kerja. Jam kerja yang diterapkan di PT GMIT tidak menentu tergantung dengan jumlah panen tiap harinya. Rata-rata jam kerja di bagian sortasi berkisar 4-7 jam dengan jumlah edamame yang disortasi rata-rata sebesar 4-10 ton tiap harinya.

#### 4.2.3 Kondisi Lingkungan Kerja di PT. Gading Mas Indonesia Teguh

##### a. Pencahayaan

Intensitas pencahayaan yang dibutuhkan di masing-masing tempat kerja ditentukan dari jenis dan sifat pekerjaan yang dilakukan. Semakin tinggi tingkat ketelitian suatu pekerjaan, maka semakin besar pula kebutuhan intensitas pencahayaan yang diperlukan. Berdasarkan baku mutu lingkungan kerja, standar pencahayaan untuk melakukan pekerjaan pada industri dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4. 2 Tingkat Pencahayaan Pada Jenis-Jenis Pekerjaan

<b>Fungsi ruangan Industri (umum)</b>	<b>Tingkat pencahayaan (Lux)</b>	<b>Keterangan</b>
Gudang	100	Ruang penyimpanan dan peralatan instalasi yang memerlukan pekerjaan kontinyu
Pekerjaan kasar	100-200	Pekerjaan dengan mesin dan perakitan kasar
Pekerjaan menengah	200-500	Ruang administrasi, ruang kontrol, pekerjaan mesin dan perakitan
Pekerjaan halus	500-1000	Pembuatan gambar atau bekerja dengan mesin kantor, pemeriksaan atau pekerjaan dengan mesin
Pekerjaan amat halus	1000-2000	Pemilihan warna, pemrosesan tekstil, pekerjaan mesin halus dan perakitan halus

Sumber: SNI 16-7062-2004

Proses sortasi merupakan salah satu proses yang membutuhkan ketelitian khusus. Salah satu faktor yang mendukung pekerja sortasi dalam melakukan pekerjaannya yaitu pencahayaan. Penerangan yang baik memungkinkan tenaga kerja melihat objek-objek yang dikerjakan secara jelas dan cepat. Pencahayaan pada ruang kerjabertujuan untuk memberikan kenyamanan pada manusia khususnya mata sehingga mata tidak lelah, perih, dan pedas. Kenyamanan ini dapat dihasilkan dari desain stasiun kerja khususnya posisi lampu dan layar monitor sehingga memberikan efek pencahayaan yang sesuai bagi mata.

Penerangan yang digunakan di ruang PT Gading Mas Indonesia Teguh yaitu menggunakan penerangan secara langsung dan penerangan buatan. Penerangan secara langsung menggunakan bantuan dari sinar matahari melalui celah-celah jendela. Penggunaan cahaya matahari sumber sumber pencahayaan pada proses sortasi memiliki beberapa kendala, yaitu bergantung pada keadaan cuaca dan waktu, serta ada tidaknya penghalang masuknya cahaya ke dalam ruang. Oleh karena itu suatu industri mengantisipasinya dengan adanya penerangan buatan seperti lampu. Penerangan buatan yang ada di ruang sortasi PT Gading Mas Indonesia Teguh

menggunakan lampu LED 18 watt. Jarak antara lampu dengan meja sortasi adalah 63 cm. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil bahwa intensitas cahaya yang ada di ruang sortasi PT. Gading Mas Indonesia Teguh disajikan dalam Tabel 4.3

Tabel 4. 3 Intensi Cahaya Yang Ada di Ruang Sortasi Edamame Dalam Satuan Luxmeter

<b>Pencahayaan</b>	<b>Pengulangan 1</b>	<b>Pengulangan 2</b>	<b>Pengulangan 3</b>	<b>Rata-rata</b>
Sinar matahari (13.00)	531	532	533	532
Menggunakan lampu LED (16.00)	831	834	835	835
Menggunakan lampu LED (19.00)	697	692	693	696

Sumber : (Data primer, 2019)

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata intensitas cahaya matahari yaitu 532 lux sedangkan saat menggunakan lampu LED sebesar 622 lux. Standar pencahayaan yang ada di ruang sortasi PT. GMIT sudah sesuai dengan SNI dimana untuk melakukan pekerjaan yang memerlukan pencahayaan sebesar 500-1000 lux (Kuswono, 2014). Pencahayaan yang baik memungkinkan pekerja dapat melihat obyek-obyek yang dikerjakan secara jelas dan tepat. Pencahayaan yang sesuai dengan standar pencahayaan dapat mengurangi tingkat kesalahan dan meningkatkan produktivitas, karena dengan pencahayaan yang tidak memadai menyebabkan kelelahan sehingga meningkatkan tingkat *human error*, hal ini yang kemudian dapat menyebabkan menurunnya produktivitas kerja (Kuswono,2014).

#### b. Suhu

Suhu/temperatur merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi kondisi pekerja. Kelelahan kerja atau stres bisa terjadi akibat dari kondisi lingkungan kerja yang panas. Kelelahan kerja atau stres bisa menimbulkan dampak negative pada *performance* pekerja. Suhu yang baik di tempat kerja yang memberikan produktivitas kerja yang tinggi adalah pada temperatur 20°C – 27°C



(Wignjosoebroto, 2008). Pengaruh tingkat temperatur pada tubuh manusia saat bekerja berbeda-beda yang disajikan pada Tabel 4.4:

Tabel 4. 4 Pengaruh Tingkat Temperatur Pada Tubuh Manusia Saat Bekerja.

<b>Suhu</b>	<b>Keterangan</b>
+49°C	Temperatur dapat ditahan sekitar 1 jam, tetapi jauh diatas tingkat kemampuan fisik dan mental
+30°C	Aktivitas mental dan daya tanggap mulai menurun dan cenderung untuk membuat kesalahan dalam pekerjaan, timbul kelelahan fisik.
+24°C	Kondisi optimum.
+10°C	Kelakuan fisik yang extreme mulai muncul.

Sumber :(Wignjosoebroto, 2008)

Penelitian di lakukan dengan cara mengukur suhu ruang di ruangan sortasi PT. Gading Mas Indonesia Teguh dengan menggunakan alat thermometer bola basah dan bola kering. Pengambilan data tersebut dilakukan selama 3 hari. Pengamatan suhu dilaksanakan pada pukul 13.00 WIB, 16.00 WIB, dan 19.00 WIB untuk mengetahui perbedaan suhu pada setiap jamnya. Berikut ini merupakan data suhu ruangan sortasi disajikan dalam Tabel 4.5

Tabel 4. 5 Data Suhu Ruangan Sortasi PT. Mas Indonesia Teguh

<b>No</b>	<b>Hari</b>	<b>Ulangan pengukuran suhu (°C)</b>		
		<b>13.00 WIB</b>	<b>16.00 WIB</b>	<b>19.00 WIB</b>
1.	Hari ke-1	35	33	30
2.	Hari ke-2	34	32	29
3.	Hari ke-3	34	33	29
Rata-rata		34,3	32,7	29,3

Sumber : (Data primer, 2019)

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa rata-rata suhu pada pukul 13.00 WIB sebesar 35°C; pukul 16.00 WIB sebesar 32,7 °C, dan pukul 19.00 WIB sebesar 29,3 °C. Menurut Sulistyadi (2003), untuk pekerjaan yang membutuhkan penanganan manual serta dilakukan dengan duduk, maka suhu yang disarankan 24-25°C. Salah satu yang menyebabkan ruang sortasi ini memiliki suhu yang tinggi dikarenakan atap

yang digunakan menggunakan asbes. Asbes merupakan penutup atap sejenis seng yang terdiri dari material semen dan serat mineral silikat serta memiliki sifat penghantar panas yang baik sehingga suhu dalam rumah mengalami kenaikan (Utomo, 2016). Ruang sortasi yang ada di PT. Gading Mas Indonesia Teguh dilengkapi kipas yang digunakan untuk menstabilkan suhu ruang supaya tidak terlalu panas. Jumlah kipas angin yang digunakan di bagian sortasi menggunakan mesin adalah dua. Jumlah kipas yang sedikit mengakibatkan ruang sortasi tetap panas. Menurut Grandjean (2000) kondisi temperatur yang terlalu panas akan mengakibatkan rasa letih dan kantuk, mengurangi kestabilan dan meningkatkan jumlah angka kesalahan kerja. Namun, berdasarkan hasil yang didapatkan bahwa kesalahan pekerja/ *human error* tidak dipengaruhi oleh suhu lingkungan, melainkan durasi lama bekerja. Hal ini disebabkan karena jam kerja dimulai pada siang hari sekitar jam 13.00 WIB saat suhu tinggi dan pekerjaan berakhir pada sore atau malam hari dimana suhu lingkungan sudah menurun. Oleh karena itu, untuk mengatasi suhu yang tinggi di dalam ruang sortasi perlu diadakannya alat pengendali suhu untuk menstabilkan suhu ruang sortasi agar tetap dingin. Alat pengendali suhu yang biasa digunakan yaitu AC (*Air Conditioner*). Namun, penggunaan AC ini mengeluarkan biaya yang cukup mahal, sehingga bisa digantikan dengan penambahan kipas angin.

### c. Kebisingan

Kebisingan adalah bunyi yang tidak dikehendaki karena tidak sesuai dengan konteks ruang dan waktu sehingga dapat menimbulkan gangguan terhadap kenyamanan dan kesehatan manusia (Sasongko dkk, 2000). Bising dapat menyebabkan berbagai gangguan terhadap tenaga kerja, seperti gangguan fisiologi, gangguan psikologi, ancaman bahaya keselamatan, menurunnya performa kerja, kelelahan, dan stress. Batasan tingkat kebisingan yang dapat menyebabkan gangguan pendengaran Batasan tingkat kebisingan dibagi menjadi 2, yaitu untuk lingkungan dengan waktu pajanan 24 jam yang kita kenal dengan Baku Mutu Lingkungan dan untuk tempat kerja dengan waktu pajanan 8 jam kerja atau Nilai Ambang Batas (NAB).

Tabel 4. 6 Baku Mutu Lingkungan Untuk Kawasan/Lingkungan Kesehatan

<b>Peruntukan kawasan /lingkungan kesehatan</b>	<b>Tingkat kebisingan db(A)</b>
Perumahan dan pemukiman	55
Perdagangan dan jasa	70
Perkantoran dan perdagangan	65
Ruang terbuka hijau	50
Industri	70
Pemerintah dan fasilitas umum	60

Sumber: Kepmen LH No. 48 tahun 1996

Tabel 4. 7 Nilai Ambang Batas Kebisingan

<b>Waktu pemaparan per hari (jam)</b>	<b>Intensitas kebisingan dalam db(A)</b>
8	85
4	88
2	91
1	94

Sumber :Permenaker No. 13/Men/X/2011

Alat yang digunakan yang digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan di PT. GMIT menggunakan sound level. Penelitian dilakukan di ruang sortasi dengan 3x pengulangan. Data tingkat kebisingan suara di PT. GMIT disajikan pada Tabel 4.8

Tabel 4. 8 Data Tingkat Kebisingan Suara Di Ruang Sortasi

<b>Pengulangan</b>	<b>Tingkat suara db(A)</b>
1	73,4
2	74,3
3	73,1
Rata-rata	73,6

Sumber: (Data Primer, 2019)

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa tingkat suara yang ada di ruang sortasi sebesar 73,6 dbA. Nilai tersebut masih dibawah nilai ambang batas dimana nilai ambang batas menurut Permenaker No. 13/Men/X/2011 untuk pekerjaan dengan durasi 4 jam sebesar 88 dbA dan pekerjaan dengan durasi kerja 8 jam sebesar 85 dbA. Kegiatan sortasi yang ada di PT. GMIT cenderung tidak menentu, tergantung dari jumlah edamame yang dipanen tiap harinya. Pekerja sortasi biasanya melakukan

pekerjaanya mulai dari jam 13.00 hingga jam 19.00 WIB (6 jam). Suara yang ditimbulkan di ruang sortasi ini berasal dari bunyi mesin sortasi (*conveyor*) dan bunyi kipas angin. Nilai yang dihasilkan dari pengukuran tingkat kebisingan di PT. GMIT masih dikategorikan dibawah ambang batas. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat kebisingan di ruang sortasi PT GMIT tidak terlalu bising dan tidak mempengaruhi *performance* maupun produktivitas pekerja.

### **4.3 Pengolahan Data Antropometri Pekerja**

#### **4.3.1 Uji Normalitas Data**

Uji Normalitas adalah sebuah uji yang dilakukan dengan tujuan untuk menilai sebaran data pada sebuah kelompok data atau variabel dan untuk mengetahui bahwa data memiliki distribusi normal sehingga dapat dipakai dalam statistik parametrik (statistic inferensial). Jika data berdistribusi normal maka statistik parametrik dapat digunakan, namun jika distribusi data tidak normal maka statistik non parametrik yang dapat digunakan. Pengujian normalitas data menggunakan metode Shapiro-Wilk karena data yang digunakan kurang dari 50. Tabel uji normalitas data anthropometri dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Tabel Uji Normalitas Data

No	Dimensi tubuh	N	X	S	Z	Hasil
1.	Tinggi tubuh	24	151	5.32	0.57	Normal
2.	Berat badan	24	53,5	5.06	0,154	Normal
3.	Tinggi popliteal	24	67.41	3.95	0.074	Normal
4.	Panjang popliteal	24	34.75	5.05	0.314	Normal
5.	Lebar pinggul	24	33.58	2.71	0.108	Normal
6.	Tinggi duduk normal	24	59.41	3.96	0.143	Normal
7.	Jangkauan tangan	24	65.58	2.76	0.275	Normal
8.	Lebar bahu	24	42.91	3.85	0.051	Normal
9.	Tinggi siku tegak lurus	24	30.5	3.52	0.052	Normal
10.	Tinggi siku berdiri	24	89	8.47	0.054	Normal
11.	Tinggi alas-tanah	24	34	2.28	0.150	Normal
12.	Tinggi lutut	24	44.5	4.06	0.246	Normal
13.	Tebal Paha	24	13,1	1.91	0.122	Normal

Sumber: (Data primer,2019)

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan aplikasi SPSS 16 dengan menggunakan metode Shapiro-Wilk, hasil dari uji normalitas data bahwa nilai dari masing-masing dimensi tubuh memiliki nilai signifikan ( $Z$ )  $> 0.05$  yang artinya data tersebut terdistribusi normal. Hal ini sesuai dengan literature Razali dan Wah (2011) menyampaikan jika uji Shapiro-Wilk yang pada umumnya penggunaannya terbatas untuk sampel yang kurang dari 50 agar menghasilkan keputusan yang akurat. Ketentuan Pada uji normalitas data yaitu jika nilai  $Sig > 0,05$ , maka data berdistribusi normal, jika nilai  $Sig < 0,05$ , data tidak berdistribusi normal. Berdasarkan hasil dari pengolahan data menggunakan aplikasi SPSS 16 didapatkan hasil untuk masing-masing dimensi tubuh nilainya  $> 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi normal.

#### 4.3.2 Uji keseragaman data

Uji keseragaman data merupakan salah satu uji yang dilakukan pada data yang berfungsi untuk memperkecil varian yang ada dengan cara membuang data ekstrim.

Uji keseragaman dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil pengukuran memiliki homogenitas data dengan tingkat keyakinan tertentu sehingga data diharapkan berada dalam batas kontrol. Sebelum melakukan uji keseragaman data maka terlebih dahulu dihitung *mean* dan standar deviasi untuk mengetahui batas kendali atas dan batas kendali bawah. berikut adalah data hasil perhitungan data uji keseragaman dapat dilihat pada tabel 4.10

Tabel 4. 10 Tabel Uji Keseragaman Data

No	Dimensi tubuh	N	X	S	BKA	BKB	Hasil
1.	Tinggi tubuh	24	151	5.32	166,96	135,04	Seragam
2.	Berat tubuh	24	53,5	5.06	68,68	135,04	Seragam
3.	Tinggi popliteal	24	67.41	3.95	79.26	55.56	Seragam
4.	Panjang popliteal	24	34.75	5.05	49.9	19.6	Seragam
5.	Lebar pinggul	24	33.58	2.71	41.71	25.45	Seragam
6.	Tinggi duduk normal	24	59.41	3.96	71.29	47.53	Seragam
7.	Jangkauan tangan	24	65.58	2.76	73.86	57.3	Seragam
8.	Lebar bahu	24	42.91	3.85	54.46	31.36	Seragam
9.	Tinggi siku duduk	24	30.5	3.52	41.06	19.94	Seragam
10.	Tinggi siku berdiri	24	89	8.47	114.41	63.59	Seragam
11.	Tinggi alas-tanah	24	34	2.28	40.84	27.16	Seragam
12.	Tinggi lutut	24	44.5	4.06	56.68	32.32	Seragam
13.	Tebal Paha	24	13	1.91	18,83	7,37	Seragam

Sumber: (Data primer,2019)

Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan hasil bahwa seluruh data atau masing-masing dimensi tubuh memiliki nilai rata-rata (X) yang lebih besar dibandingkan dengan batas kendali bawah (BKB) dan kurang dari batas kendali atas (BKA). Maka, data tersebut dapat dikatakan seragam sehingga tidak perlu dilakukan data ekstrim yang keluar dari batas kendali atas dan batas kendali bawah. Ketentuan yang berlaku pada uji keseragaman data yaitu jika  $X > BKB$  dan  $X < BKA$  maka data seragam, jika  $X < BKB$  dan  $X > BKA$  maka data tidak seragam.

#### 4.3.3 Analisis Nilai Persentil dan Rekomendasi Desain *Conveyor*

Persentil yang digunakan pada penelitian ini yaitu persentil 5%, 50% dan 95%. Persentil-persentil tersebut biasa digunakan dalam merancang suatu produk dikarenakan bisa menjadi nilai perwakilan terhadap tubuh manusia pada umumnya, dengan ketentuan:

1. Persentil ke-5 mewakili tubuh manusia rendah/kecil
2. Persentil ke-50 mewakili tubuh manusia rata-rata
3. Persentil ke-95 mewakili tubuh manusia tinggi/besar

Tabel 4. 11 Data Perhitungan Persentil

No	Dimensi tubuh	N	Ukuran persentil (cm)		
			5%	50%	95%
1.	Tinggi tubuh	24	142,75	151	158
2.	Berat tubuh	24	48	53	62,55
3.	Tinggi popliteal	24	63	67,0	73
4.	Panjang popliteal	24	24,75	34	42,55
5.	Lebar pinggul	24	30	33	38,85
6.	Tinggi duduk normal	24	55	58,5	66,55
7.	Jangkauan tangan	24	62	65	69
8.	Lebar bahu	24	36,6	43	51,1
9.	Tinggi siku saat duduk	24	25	30,5	36,4
10.	Tinggi siku saat berdiri	24	72,6	92	101
11.	Tinggi alas-tanah	24	30,15	35	37
12.	Tinggi lutut	24	38,15	44,5	50

Sumber : (Data primer ,2019)

Tabel 4.12 Data Ukuran Kursi Dan Rekomendasi Meja Sortasi

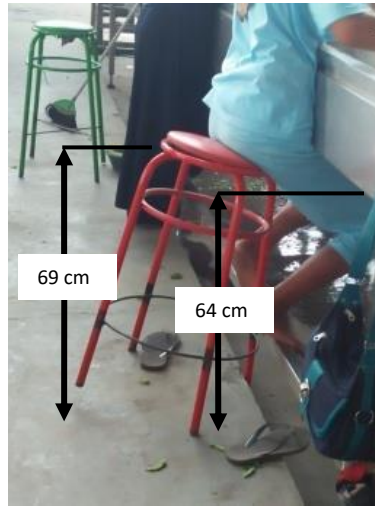
No	Obyek	Ukuran sebelumnya	Ukuran penelitian
1.	Tinggi kursi	69 cm	P 95 = 73 P50 = 67 P5 = 62
2.	Kemiringan	-	90°, 80° dan 78°
3.	Tinggi pijakan kaki	20 cm	20 cm
4.	Bentuk alas duduk	Lingkaran (diameter 30 cm)	Persegi panjang dengan panjang 34 (P50) x lebar 30 (P5)
5.	Tinggi <i>conveyor</i>	103 cm	P50 = 92 cm
6.	Lebar <i>conveyor</i>	98 cm	P95= 69 cm
7.	Tinggi pijakan <i>conveyor</i>	30 cm	P50= 35 cm
8.	Tebal samping <i>conveyor</i>	24 cm	P50= 13,5 cm

Sumber : (data primer, 2019)

#### 1. Tinggi kursi

Data yang digunakan untuk menentukan ukuran tinggi kursi yaitu tinggi popliteal pekerja. Persentil yang digunakan untuk menentukan tinggi kursi menggunakan persentil 5%, 50%, dan 95%. Tinggi kursi minimum menggunakan persentil 5% yaitu 62 cm dengan kemiringan kursi sebesar 78°, tinggi kursi medium menggunakan persentil 50% memiliki tinggi kursi 67 cm dengan kemiringan kursi 80°, dan tinggi kursi maksimum menggunakan persentil 95% dengan tinggi kursi 73 cm serta kemiringan kursi 90°. Ukuran tersebut sudah sesuai dengan data antropometri pekerja sortasi dimana kursi dengan desain baru dilengkapi dengan pengaturan ketinggian dan kemiringan yang dapat diubah sesuai dengan kebutuhan pekerja (bersifat *adjustable*). Kursi tersebut dapat direndahkan hingga 62 cm dan dapat ditinggikan hingga 73 cm.





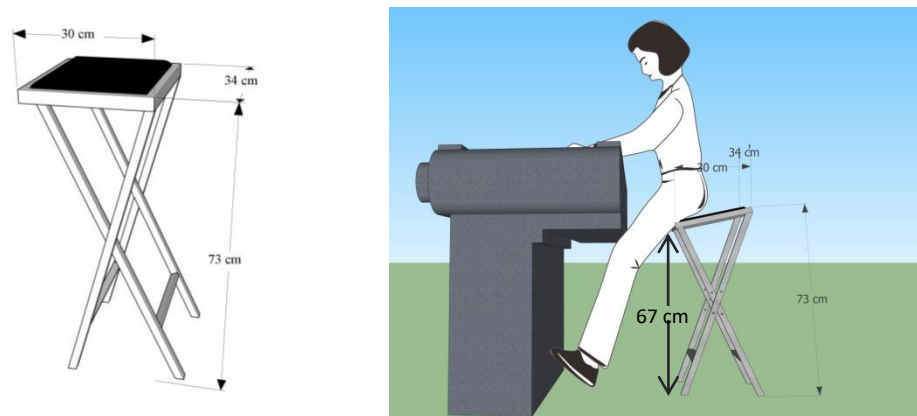
Gambar 4. 11 Posisi Duduk Pekerja

Desain kursi yang miring diakibatkan karena jarak antara lantai terhadap tebal *conveyor* sebesar 64 cm lebih rendah dibandingkan tinggi kursi yang disediakan oleh perusahaan yaitu 69 cm, sehingga hal tersebut tentunya akan mengakibatkan paha pekerja tertekan oleh meja *conveyor*. Adanya perubahan desain kursi menjadi miring diharapkan mampu memudahkan pekerja untuk memijakkan kakinya tanpa harus memiringkan kursi sortasi.

## 2. Panjang dan Lebar alas duduk

Data yang digunakan untuk menentukan panjang kursi yaitu menggunakan jarak pantat dengan popliteal. Menurut Sriwarno (2004) tinggi alas duduk diperhitungkan dari alas lantai, apabila tinggi alas duduk terlalu tinggi dapat mengakibatkan tekanan yang tinggi pada otot kaki pada bagian dalam lutut karena posisi kaki menggantung dan jika terlalu rendah dapat mempersulit pengguna untuk duduk dan berdiri karena usaha yang dikeluarkan lebih besar. Data yang digunakan untuk menghitung lebar alas duduk menggunakan data lebar duduk normal. Menurut Sriwarno (2004), bidang alas duduk mampu mengakomodasi ukuran lebar tulang pinggul dan dapat dengan mudah terayun ke belakang. Persentil yang digunakan untuk menentukan panjang dan lebar alas duduk

menggunakan persentil ke 50 dengan panjang 34 cm dan persentil ke- 5 dengan lebar 30 cm. Persentil 50 digunakan karena mewakili ukuran tubuh rata-rata pekerja. Pekerja sortasi lebih nyaman duduk condong ke depan dan hanya menggunakan bagian ujung kursi saja sehingga kursi tersebut di desain dengan panjang dan lebar tidak terlalu panjang/lebar. Hasil rancangan kursi memiliki alas duduk berbentuk kotak, hal ini dikarenakan untuk mempermudah proses pembuatan kursi. Desain kursi dapat dilihat pada Gambar 4.12



Gambar 4. 12 Desain Kursi Sortasi Edamame

### 3. Tinggi *conveyor*

Tinggi mesin *conveyor* di PT GMIT yaitu 103 cm. Tinggi meja didapatkan dari data tinggi siku dalam posisi berdiri tegak. Persentil yang digunakan yaitu menggunakan persentil 50 dengan ukuran tinggi 92 cm. Persentil 50 digunakan karena dapat mewakili tubuh pekerja yang tinggi dan pendek.

### 4. Lebar *conveyor*

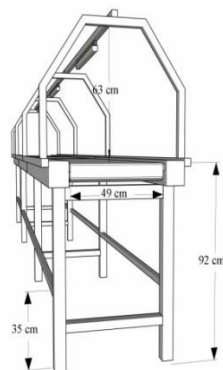
Lebar *conveyor* sebelum redesain yaitu sebesar 98 cm. Lebar *conveyor* tersebut menyebabkan pekerja merasa kesulitan saat menjangkau edamame saat posisi duduk. Setelah dilakukan pengukuran, didapatkan hasil bahwa lebar yang sesuai yaitu 69 cm. Ukuran tersebut menggunakan persentil 95. Lebar *conveyor* didapatkan dari pengukuran panjang jangkauan tangan pekerja.

### 5. Tebal samping

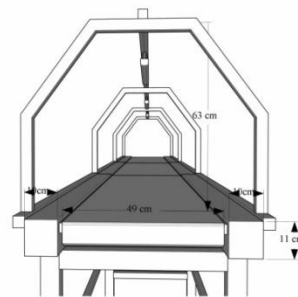
Tebal samping *conveyor* memiliki ukuran sebesar 24 cm. Ukuran tersebut mengakibatkan pekerja tidak bisa duduk secara sempurna karena kaki tertekan *conveyor*. Agar pekerja dapat duduk dengan nyaman, tebal samping *conveyor* sebaiknya dikurangi supaya pekerja dapat duduk dengan nyaman tanpa tertekan *conveyor*. Data yang digunakan untuk menentukan tebal samping *conveyor* yakni menggunakan data pengukuran tinggi lutut dengan posisi lutut 90 derajat ditambahkan dengan tinggi pijakan. Persentil yang digunakan menggunakan persentil 50 dengan ukuran redesain 13,5 cm

### 6. Tinggi pijakan *conveyor*

Pijakan yang terdapat pada *coveyor* biasanya digunakan pekerja untuk memijakkan kaki saat bekerja dengan posisi duduk. Tinggi pijakan yang terdapat pada mesin *conveyor* yaitu 30 cm. Pengukuran dilakukan dari alas kaki (posisi duduk sempurna) hingga tanah. Hal ini dikarenakan kursi yang digunakan cukup tinggi. Persentil yang digunakan yaitu menggunakan persentil 50 dengan tinggi pijakan sebesar 35 cm. tinggi tersebut mewakili rata-rata tinggi pijakan pekerja. Gambaran rekomendasi *conveyor* yang ergonomis sesuai dengan data anthropometri pekerja dapat dilihat pada Gambar 4.7



a. *Conveyor* tampak depan



b. *Conveyor* tampak atas

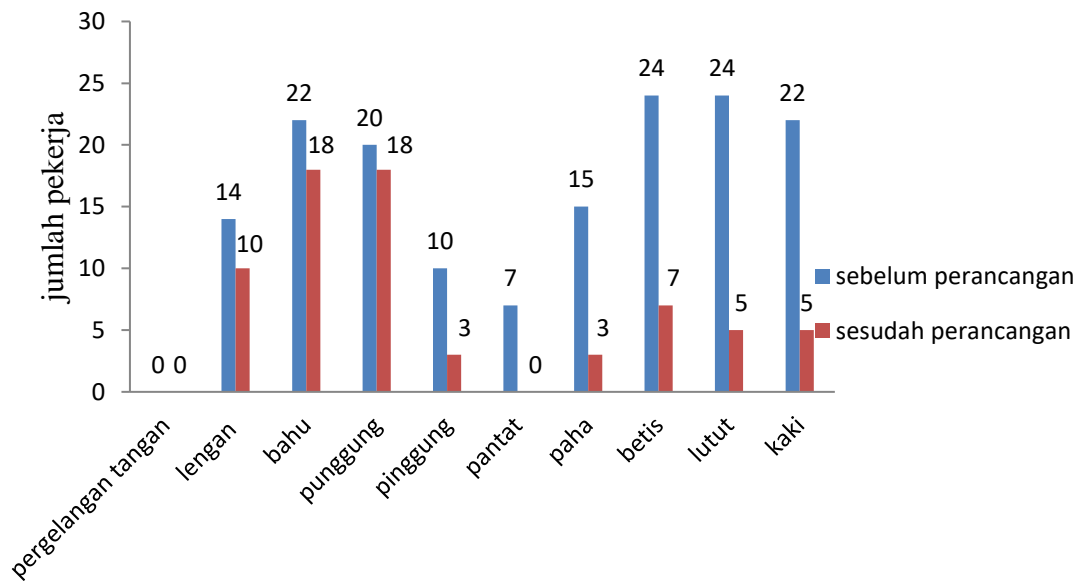
Gambar 4. 13 Desain Mesin Conveyor yang Ergonomis Berdasarkan Data Anthopometri Pekerja

Rancangan rekomendasi *belt conveyor* tersebut sudah sesuai dengan data antropometri pekerja yang ada di PT. GMT. Namun, hasil rancangan tersebut apabila diterapkan pada perusahaan tentunya akan membutuhkan biaya yang besar. Masalah pada *belt conveyor* yang terlalu tinggi dapat diatasi dengan cara memberikan tatakan atau tanjakan pada bagian lantai sehingga tinggi conveyor akan rendah, sedangkan masalah pada tebal samping conveyor dapat diatasi dengan hasil rancangan kursi baru yang bersifat *adjustable*. Kesulitan pekerja dalam menjangkau edamame di *belt conveyor* juga dapat diatasi dengan cara menambah pekerja di bagian *line belt conveyor* dengan mengatur posisi kerja yang berhadapan menjadi selang-seling.

#### **4.4 Pengujian Rancangan Kursi Sortasi**

##### **4.4.1 Keluhan Pekerja**

Uji terhadap tingkat kenyamanan pekerja dilakukan untuk mengetahui keluhan subjektif yang di rasakan oleh pekerja setelah menggunakan kursi hasil rancangan. Pengujian dilakukan kepada seluruh pekerja sortasi yang ada di mesin 1. Jumlah pekerja sortasi yang ada di mesin 1 sebanyak 12 orang yang berkelamin perempuan semua. pengujian terhadap kursi dilakukan selama 3 hari pada jam 13.00 hingga 19.00. Setelah melakukan pengujian selama 3 hari, pekerja sortasi mengisi kuisioner untuk mengetahui tingkat kenyamanan dan keluhan subjektif. Hasil pengujian kemudian dibandingkan dengan hasil sebelum perancangan. Perbandingan presentase keluhan subjektif pekerja terhadap penggunaan kursi sortasi sebelum dan sesudah perancangan disajikan dalam Gambar 4.8



Gambar 4. 14 Perbandingan Keluhan Subjektif Pekerja

Berdasarkan hasil penelitian keluhan subjektif terhadap anggota tubuh mengalami penurunan. Sebelum dilakukan perancangan keluhan tertinggi terdapat pada betis dan lutut yakni sebanyak 24 pekerja serta pada bagian kaki sebanyak 22 orang mengeluhkan sakit dan pegal di bagian tersebut. Hal ini disebabkan karena pekerja melakukan pekerjaan dengan cara berdiri terlalu lama sehingga bagian kaki akan menopang tubuh pekerja. Setelah dilakukan desain baru pekerja melakukan pekerjaannya dengan duduk. Namun, sesekali pekerja juga melakukan pekerjaan dengan cara berdiri. Kursi setelah perancangan ulang bersifat *adjustable*. *Adjustable* yang dimaksud yaitu kursi tersebut dapat diatur tingkat ketinggian dan kemiringannya. Ketinggian yang dapat digunakan yaitu 62 cm, 67 cm, dan 73 cm, dengan kemiringan dan 78°, 80°, 90°. Cara pengaturan ketinggian/kemiringan kursi sortasi hasil perancangan cukup mudah, hanya dengan mengoperasikan baut ke dalam lubang pada samping kursi sesuai dengan kebutuhan. Hal tersebut didesain karena perilaku pekerja yang sering menggunakan kursi dengan posisi sedikit miring dan condong kedepan agar lutut tidak tertekan oleh *conveyor* serta tangan dapat

menjangkau edamame yang akan disortasi dengan baik. Pekerja melakukan pekerjaannya dengan duduk menggunakan kursi desain baru dapat dilihat pada Gambar 4.9



a. Kursi setelah perancangan



b. Pekerja melakukan pekerjaan sortasi

Gambar 4. 15 Pekerja Menggunakan Kursi Setelah Perancangan

Pada bagian pergelangan tangan, seluruh pekerja tidak mengeluhkan sakit di bagian tersebut. Pada area tangan, bagian lengan mengalami penurunan dari 14 ke 10 orang yang mengeluhkan, sedikitnya penurunan tersebut disebabkan karena penggunaan kursi ini masih menyebabkan bagian lengan terasa sakit. Hal ini dikarenakan lengan atas maupun lengan bawah melakukan pekerjaan sortasi terus menerus baik dalam posisi duduk maupun berdiri. Sedangkan pada area tubuh, bagian bahu mengalami penurunan dari 22 menjadi 18, punggung dari 20 menjadi 18, pinggang dari 10 menjadi 3, dan pantat dari 7 menjadi 0 yang mengeluhkan bagian tersebut. Penurunan ini terjadi karena beberapa pekerja merasa nyaman akan penggunaan kursi baru. Kursi yang baru memiliki spons yang lebih tebal (spons 4 mm) dari pada kursi sebelumnya, sehingga tidak terasa keras saat diduduki. Ukuran kursi yang lebih tinggi juga memudahkan pekerja dalam menjangkau edamame yang melewati *conveyor* serta kursi bersifat *adjustable* dimana kemiringan dari kursi sortasi bisa diatur.

#### 4.4.2 Human error

*Human error* merupakan segala kegiatan yang tidak tepat atau kesalahan yang dilakukan oleh manusia dan dapat menyebabkan kerugian. *Human error* yang sering dilakukan oleh pekerja sortasi yaitu kesalahan dalam mengelompokkan edamame ke dalam *grade* yang sudah ditentukan oleh perusahaan. Adapun *grade* yang ditentukan oleh PT. GMIT yaitu *grade* lokal dan *grade* prima. *Grade* lokal memiliki ciri-ciri yaitu: edamame polong 1,2, dan 3 doreng, terdapat ulat, warna sedikit kuning, serat kelupas lebih dari 1 biji, polong patah, ketebalan polong maksimal 5 mm. Edamame *grade* prima memiliki ciri-ciri warnanya hijau segar, jumlah polongnya minimal satu dengan ketebalan polong 6-8 mm, permukaan edamame terdapat bercak maksimal 3, serat kelupas tidak lebih dari 1 biji, tidak patah, dan tidak terdapat ulat. Tujuan lain sortasi selain memisahkan edamame ke dalam *grade* lokal dan prima adalah memisahkan edamame dari sampah yang mungkin terikut.

Penelitian ini dilakukan selama 3 hari dimana tiap harinya dilakukan pengambilan sampel sebanyak 3 kali pengulangan *grade* prima dan lokal yang sudah disortasi. Waktu pengambilan sampel dilakukan pada pukul 13.00 WIB, 16.00 WIB, dan 19.00 WIB. Hasil penelitian uji *human error* terhadap rancangan kursi yang baru dapat dilihat pada Tabel 4.13 dan Tabel 4.14

Tabel 4. 13 Data Human Error Pada Pengambilan 1000 Gr Edamame Grade Prima

Sebelum/sesudah perancangan	Grade lokal yang terikut (gr)	Sampah (gr)	Presentase	
			Grade lokal yang terikut	Sampah
Sebelum	60	10	6%	1%
Sesudah	41,1	1,1	4,11%	0,11%

Sumber : (Data primer, 2019)

Tabel 4. 14 Data Human Error Pada Pengambilan 1000 Gr Edamame Grade Lokal

Sebelum/sesudah perancangan	Grade prima yang terikut	sampah	Presentase	
			Grade prima yang terikut	Sampah
Sebelum	296,6	16,6	29.66 %	1,66 %
Sesudah	233,3	9,96	23,33%	0,99%

Sumber : (Data primer, 2019)

Tabel tersebut menunjukkan bahwa terjadi penurunan tingkat kesalahan pada masing-masing *grade*. Pada tabel 4.13 diketahui bahwa pada pengambilan sampel edamame *grade* prima sebanyak 1000 gr, sebanyak 60 gr masuk ke dalam *grade* lokal dan sampah sebesar 10 gr. Tingkat kesalahan pekerja setelah dilakukan redesain kursi mengalami penurunan. *Grade* lokal yang masuk ke dalam *grade* prima sebesar 41,1 gr dan sampah yang terikut tidak ada. Penurunan tingkat kesalahan pekerja juga terjadi pada sortasi *grade* lokal. Pada pengambilan sampel 1000 gr edamame *grade* lokal, sebanyak 296,6 gr masuk ke dalam *grade* prima dan 16,6 gr sampah. Setelah dilakukan redesain tingkat kesalahan mengalami penurunan. Jumlah edamame yang masuk ke dalam *grade* prima sebesar 233,3 gr dan sampah 9,96 gr. Perencanaan desain stasiun kerja pada ruang sortasi ini tidak mengakibatkan perubahan yang signifikan terhadap tingkat kesalahan pekerja. Hal ini disebabkan karena faktor-faktor diantaranya adalah:

1. Kecepatan *conveyor* yang akan mempengaruhi kecepatan dan konsentrasi pekerja. Apabila *conveyor* terlalu cepat, maka edamame akan terlewat dan tidak tersortasi. Kecepatan *conveyor* yang terlalu cepat juga mengakibatkan pekerja merasakan pusing sehingga dapat menurunkan konsentrasi pekerja. Kecepatan tiap bagian meja sortasi memiliki kecepatan yang berbeda-beda sesuai dengan fungsi meja. Standar kecepatan yang biasa digunakan PT GMIT ada dua yaitu kecepatan 40-30-25 rpm dan kecepatan 50-50-50 rpm. *Belt conveyor* meja 1 digunakan untuk sortasi sampah, edamame yang terdapat ulat, dan doreng banyak. *Belt conveyor* meja 2 digunakan untuk sortasi biji satu, dan edamame yang terkelupas. Sedangkan pada *belt conveyor* meja 3 berfungsi sebagai *checker* dimana edamame yang terlewat di meja 3 harus memiliki kualitas yang bagus.
2. Ketebalan edamame saat berada di *conveyor* terlalu tebal atau jumlahnya terlalu banyak, sehingga akan mengakibatkan penumpukan pada suatu sisi di *conveyor* yang dapat menyulitkan pekerja dalam melakukan pekerjaanya.



3. Desain meja *conveyor* yang kurang ergonomis. Hal tersebut dapat diketahui bahwa pada saat melakukan sortasi dengan cara duduk tangan pekerja sulit menjangkau edamame dan kaki bagian atas (paha) akan tertekan pada mesin edamame.
4. Tingkat kelelahan pekerja akibat durasi waktu yang terlalu lama dan tidak adanya pergantian shift kerja.

#### **4.5 Analisis Biaya Perancangan**

Perancangan ulang kursi sortasi yang ada di PT GMIT menggunakan bahan dasar besi. Besi yang digunakan menggunakan besi galvanis berbentuk pipa kotak. Pipa kotak galvanis merupakan pipa kotak besi dengan pelapisan finishing yang terdiri dari 97% unsur coating zinc (besi),  $\pm 1\%$  unsur coating aluminium dan sisanya adalah unsur bahan lain. Pelapisan galvanis ini dimaksudkan untuk menjaga pipa kotak agar tidak mudah berkarat saat terkena gesekan maupun potongan. Penggunaan kursi dalam perancangan ulang kursi sortasi dikarenakan besi bersifat kuat dan dapat bertahan lama. Jhono Arifin (2015) menyebutkan bahwa umur ekonomis besi yaitu 10 tahun.

Rincian biaya dalam digunakan untuk mengetahui total biaya yang dikeluarkan dalam pembuatan kursi sortasi ini. Adapun perhitungan biaya bahan baku pembuatan kursi sortasi disajikan pada Tabel 4.15

Tabel 4. 15 Rincian Biaya Pembuatan Kursi Sortasi

No	Nama barang	Jumlah/satuan	Harga/satuan	Total (Rp)
1.	Pipa kotak galvanis 3x3 mm	2,5 meter	125.000/6 m	52.000
2.	Pipa kotak galvanis 2x4	1,5 meter	98.000/ 6 m	24.500
3.	Pipa kotak galvanis 2 x2	1 meter	64.000/6m	10.600
4.	Baut	2 biji	2500	5000
5.	Busa 2 mm	1/2 lembar	95.000	45.000
6.	Cat Pround merk Kharka	¼ liter	58.000/kg	14.500
7.	Triplek	30x34 cm	5000	5000
Jumlah biaya bahan baku				156.600
Biaya tenaga kerja 1 orang				90.000
<b>Total biaya</b>				<b>246.600</b>

Sumber : (Data Primer, 2019)

Tabel tersebut menunjukkan bahwa untuk membuat 1 kursi sortasi membutuhkan biaya sebesar Rp246.600 dimana jumlah biaya bahan baku sebesar Rp. 156.600 dan biaya tenaga kerja 1 orang sebesar Rp 90.000. Kursi tersebut lebih mahal dibandingkan kursi sortasi sebelum redesain, dimana harga kursi sebelum redesain berkisar Rp 110.000-120.000. Kualitas bahan yang lebih baik serta pembuatan dalam jumlah sedikit mengakibatkan kursi sortasi rancangan ulang lebih mahal dibandingkan dengan kursi sebelumnya.

Penggunaan kursi tersebut merupakan salah satu bentuk investasi jangka panjang oleh perusahaan yang apabila diterapkan dapat mengurangi resiko tingkat kesalahan yang dilakukan oleh pekerja (*human error*). Apabila *human error* berkurang maka, perusahaan tidak akan mengalami kerugian baik kerugian berupa biaya maupun dari komplain pelanggan. Harga edamame untuk *grade* prima sebesar Rp10.000/kg sedangkan harga edamame *grade* lokal Rp8.500/kg. Berikut adalah tabel analisis biaya kerugian yang diakibatkan oleh human eror disajikan pada tabel 4. 16 dan Tabel 4.17.

Tabel 4. 16 Data kerugian akibat human error pada edamame grade prima

Sebelum/sesudah perancangan	Grade lokal yang terikut (gr)	Harga jual perusahaan (Rp 10/gr)	Harga sebenarnya (Rp 8,5/gr)	Kerugian biaya
Sebelum	60	600	510	-
Sesudah	41,1	411	349	-

Sumber : (Data primer, 2019)

Tabel 4. 17 Data kerugian akibat human error edamame grade lokal

Sebelum/sesudah perancangan	Grade prima yang terikut (gr)	Harga jual perusahaan (Rp 8,5/gr)	Harga sebenarnya (Rp 10/gr)	Kerugian biaya
Sebelum	296,6	2521	2966	445/kg
Sesudah	233,3	1983	2333	350/kg

Sumber : (Data primer, 2019)

Tabel 4.16 menunjukkan bahwa terdapat perubahan jumlah error yang dihasilkan pekerja sebelum menggunakan kursi rancangan dan setelah menggunakan kursi rancangan. Jumlah *human error* saat menggunakan kursi hasil rancangan lebih sedikit yaitu 41,1 gr *grade* prima dan 233,3 gr pada *grade* lokal dibandingkan dengan jumlah *human error* sebelum menggunakan kursi rancangan yaitu sebesar 60 gr *grade* prima dan 296,6 *grade* lokal. Hal tersebut tentunya akan berdampak pada penjualan dan pemasaran di PT. GMIT. Apabila *human error* yang terjadi adalah masuknya *grade* lokal ke dalam *grade* prima maka perusahaan tidak akan mengalami kerugian pada biaya namun perusahaan akan mengalami komplain dari pelanggan sehingga akan mengakibatkan tingkat kepuasan dan kepercayaan pelanggan akan turun. Apabila *human error* yang terjadi adalah masuknya edamame *grade* prima ke dalam ke *grade* lokal maka perusahaan akan mengalami kerugian biaya. Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4.16 kerugian biaya yang dialami oleh perusahaan akibat kesalahan pekerja/ *human error* diketahui bahwa pada proses sortasi *grade* prima tidak mengalami kerugian biaya baik sebelum perancangan maupun sesudah perancangan. Hal ini disebabkan karena edamame *grade* lokal yang terikut ke dalam *grade* prima akan dijual dengan harga *grade* prima, dimana harga jual edamame

*grade* prima (kualitas bagus) lebih tinggi daripada *grade* lokal (kualitas kurang bagus). Harga edamame *grade* lokal yang masuk ke dalam *grade* prima di jual perusahaan dengan harga Rp10/gr. Edamame yang diterima konsumen seharusnya *grade* prima (kualitas bagus), namun yang diterima konsumen adalah *grade* lokal (kualitas kurang bagus), sehingga dapat mengakibatkan komplain pelanggan dan kepuasan konsumen menurun.

Tabel 4.17 Menunjukkan bahwa pada saat sortasi edamame *grade* lokal, terdapat kerugian biaya oleh perusahaan yang diakibatkan oleh kesalahan pekerja/ *human error*. Kesalahan yang terjadi pada proses sortasi *grade* lokal yang terjadi yaitu terikutnya edamame *grade* prima (kualitas bagus) ke dalam *grade* lokal (kualitas kurang bagus). Edamame *grade* prima yang masuk ke dalam *grade* lokal akan dijual oleh perusahaan dengan harga *grade* lokal. Dimana harga pasaran untuk *grade* lokal lebih murah dibandingkan dengan edamame *grade* prima. *Human error* edamame *grade* lokal sebelum perancangan sebesar 296,6 gr *grade* prima dan setelah perancangan sebesar 233,3 gr *grade* prima untuk setiap 1 kg edamame. Apabila diakumulasikan ke dalam rupiah dengan harga Rp 85/gr, maka harga edamame sebelum menggunakan kursi rancangan sebesar Rp2.521 dan setelah menggunakan kursi rancangan sebesar Rp1.983. Sedangkan harga edamame sebenarnya untuk *grade* prima adalah Rp10/gr. Apabila diakumulasikan ke dalam rupiah maka edamame hasil dari kesalahan pekerja tersebut dapat dijual dengan harga Rp2.966 apabila menggunakan kursi sebelum rancangan dan Rp2.333 apabila menggunakan kursi setelah rancangan. Kerugian yang dialami perusahaan apabila menggunakan kursi hasil perancangan lebih sedikit yaitu sebesar Rp350/kg dibandingkan dengan menggunakan kursi sebelum perancangan yaitu Rp455/kg. Nilai tersebut menunjukkan bahwa penggunaan kursi hasil rancangan dapat meminimalisir biaya kerugian dari Rp 455/kg menjadi Rp 350/kg.

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil perancangan ulang kursi dan meja *conveyor* terdapat perubahan ukuran pada kursi sortasi dan ukuran meja *conveyor*. Ukuran kursi dan *conveyor* hasil rancangan sudah disesuaikan dengan data antropometri pekerja sortasi yang ada di PT. GMIT sehingga keluhan pekerja dan *human error* mengalami penurunan setelah dilakukan perancangan ulang.
2. Setelah dilakukan perancangan, tingkat kesalahan pekerja mengalami penurunan yang tidak terlalu signifikan yaitu 1,89% untuk *grade* lokal dan 6,33 % untuk *grade* prima. Penyebab *human error* disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu: kecepatan *conveyor* yang terlalu cepat, jumlah edamame yang ada di *conveyor* terlalu banyak atau terlalu tebal, desain meja *conveyor* yang kurang ergonomis, dan tingkat kelelahan pekerja.
3. Lingkungan kerja fisik yang diamati pada penelitian ini terdiri dari pencahayaan, suhu, dan kebisingan. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pencahayaan yang ada di ruang sortasi PT GMIT sudah sesuai dengan standar dimana saat menggunakan cahaya matahari intensitas cahaya sebesar 532 Lux dan pada malam hari 696 Lux. Pada pengukuran suhu dihasilkan sebesar 34,3 di siang hari dan 29,3 di malam hari. Hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ruangan masih terlalu panas dimana standar suhu ruang sebesar 24-25°C. Sedangkan untuk kebisingan diketahui bahwa nilai yang dihasilkan dibawah ambang batas yakni sebesar 73,6 dbA.

### 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian berikutnya yaitu perlu dilakukan analisis lebih terhadap pengaruh tingkat kelelahan pekerja terhadap ketelitian pekerja, pengaruh kecepatan *conveyor* dengan posisi duduk, dan pengaruh tingkat ketebalan edamame yang melewati *conveyor* terhadap *human error*

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T., 2005. *Budidaya Kedelai dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar*. Jakarta:Penebar Swadaya.
- Coolong, T. 2009. *Edamame*. College of Agriculture. Kentucky: University of Kentucky.
- Darlis, S Widagdo,dkk. 2009. Pertimbangan Ergonomi Pada Perancangan Stasiun Kerja. *Sigma Epsilon* Vol. 13 No.4
- Grandjean, E. 2000. *Fitting The Task to The Man*. A Textbook of Occupational of Ergonomic. London: Taylor & Francis.
- Irkhana,N.P. dkk. 2018 Rancnagan Meja Dan Kursi Sortasi RSS (*Ribbed Smoked Sheet*) Yang Ergonomis Menggunakan Pendekatan Anthopometri (Studi Kasus PTPN XII Banjarsari).*Jurnal Agroteknologi* Vol. 12 No. 02
- Isyandi, B. 2004. *Manajemen Sumber Daya Manusia dalam Persepektif Global*.Pekanbaru: UNRI Press.
- Jalajuwita, R. N., & Paskarini, I. 2015. Hubungan posisi kerja dengan keluhan muskuloskeletal pada unit pengelasan pt. x bekasi. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 4(1), 33-42.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 1996. *Undang-undang No. 48 Tentang Baku Tingkat Kebisingan*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.
- Kroemer K.H.E. Kroemer K.B, Kroemer K.E, 2001. *Ergonomic : How to Design for Ease and Efficiency*, New Jersey: Prentince Hall International, Inc.
- Kuswono, W.S. 2014. *Ergonomi dan K3 (Kesehatan Keselamatan Kerja)*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Nguyen, N., dan Leblanc G. 2001. Corporate Image and Corporate Reputation in Customers' Retention Decisions in Services.*Journal of Retailing and Consumer Services* 8 : 227-236.
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta
- Nurmianto, Eko.2008. *Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya, Edisi Kedua*, Surabaya: Guna Widya

- Nuraini, T. 2013. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Pekanbaru: Yayasan Aini Syam.
- Razali, N. M dan Wah, Y.B. 2011. Power Comparisons of Shapiro Wilk, Kolmogorov-smimov, Lilliefors and Anderson-Darling Test. *Journal of Statistical Modeling and Analyttict 2 (1): 21-33*
- Sasongko, D., dkk. 2000. *Kebisingan Lingkungan*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Sriwarno, A. B. 2004. *Catatan Kuliah Pengantar Studi Perancangan Fasilitas Duduk*. Bandung: Insitut Teknologi Bandung
- Subhan. I. H, dkk. 2012. Analisis Aspek Ergonomi Pekerja Bagian Sortasi Akhir Pada Pengolahan Kopi Robusta Secara Semi Basah (Studi Kasus PT.J.A Wattie Perkebunan Durjo Jember). Jember. *Jurnal Agrountek* Volume 6, No.2 Agustus 2012
- Suhardi. 2008. *Sintaksis*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian*. Bandung: CV Alfa Beta.
- Sulistiyadi. 2003. *Rancangan Kursi dan Meja Kerja Operator Garment Wanita yang Ergonomi*. Surabaya: Departemen Teknik Industri USJ
- Suma'mur. 2014. *Ergonomi Untuk Produktifitas Kerja*. Jakarta: CV. HajiMasagung
- Tarwaka. 2015. *Ergonomi Industri Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- Wignjosuebrotto, Sritomo. 2003. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu, Cetakan Ketiga*. Jakarta: Guna Widya.

## LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Analisis kenyamanan kerja pekerja sortasi menggunakan mesin di PT. Gading Mas Indonesia teguh

1. Karakteristik Responden

1. Nama :
2. Umur :
3. Jenis kelamin :

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 bekerja?



**Lampiran 2.** Analisis kenyamanan kerja pekerja sortasi menggunakan mesin conveyor terhadap fasilitas kerja di PT. Gading Mas Indonesia Teguh.

1. Karakteristik responden

1 Nama :

2 Umur :

2. Keluhan kenyamanan kerja responden

1. Apakah anda pernah merasakan sakit ketika menggunakan mesin *conveyor* saat melakukan sortasi edamame?

a. Ya                      b. Tidak

2. Apakah anda merasakan sakit ketika menggunakan kursi?

a. Ya                      b. Tidak

3. Keluhan subyektif responden

Apakah anda merasakan sakit pada bagian tubuh di bawah ini saat bekerja

No	Keluhan pada bagian tubuh	Pernah	Tidak
1.	Pergelangan tangan kanan/ kiri		
2.	Lengan atas kanan/kiri		
3.	Bahu kanan/kiri		
4.	Punggung		
5.	Pinggung		
6.	Patat		
7.	Paha kanan/kiri		
8.	Betis kanan/kiri		
9.	Lutit kanan/kiri		
10.	Kaki kanan/kiri		

**Lampiran 3.** Analisis kebutuhan fitur kursi kerja pekerja sortasi menggunakan mesin conveyor

1. Karakteristik responden

a. Nama :

b. Umur :

2. Karakteristik kursi kerja

1. Apakah ukuran kursi sortasi yang anda gunakan sudah sesuai?

a. Ya                      b. Tidak                      c. Lainnya

2. Apakah anda sudah merasa nyaman dengan kursi yang anda gunakan?

a. Ya                      b. Tidak                      c. Lainnya

3. Jika tidak, bagaimana kursi mana yang membuat anda tidak nyaman?

4. Hal-hal apa saja yang anda butuhkan pada kursi sortasi untuk memudahkan pekerjaan anda?

a. Sandaran punggung

b. Pijakan kaki

c. Lainnya...

**Lampiran 4.** Data Pengambilan Grade Prima Dan Grade Lokal Untuk Mengetahui Tingkat Human error

1. Data pengambilan per 1 kg *grade* prima sebelum redesain

Hari	<i>Gradelokal</i> (gr)			Sampah (gr)		
	13.00	16.00	19.00	13.00	16.00	19.00
Senin	40	50	80	0	10	20
Selasa	50	40	60	0	0	30
Rabu	40	80	90	10	20	10
Rata-rata	40	60	80	3,3	10	20
Rata-rata total	60			11,1		

2. Data pengambilan per 1 kg *grade* prima sesudah redesain

Hari	<i>Gradelokal</i> (gr)			Sampah (gr)		
	13.00	16.00	19.00	13.00	16.00	19.00
Senin	30	50	50	0	0	0
Selasa	20	50	50	0	0	10
Rabu	20	40	60	0	0	0
Rata-rata	20	50	53,3	0	0	3,3
Rata-rata total	41,1			1,1		

3. Data pengambilan 1 kg *grade* lokal sebelum redesain

Hari	<i>Grade prima</i> (gr)			Sampah (gr)		
	13.00	16.00	19.00	13.00	16.00	19.00
Senin	360	360	390	20	30	20
Selasa	250	280	300	0	20	30
Rabu	240	240	270	0	0	30
Rata-rata	280	290	320	0	20	30
Rata-rata total	296,6			16,6		

4. Data pengambilan 1 kg *grade* prima sesudah redesain

Hari	<i>Grade</i> prima (gr)			Sampah (gr)		
	13.00	16.00	19.00	13.00	16.00	19.00
Senin	240	260	260	0	20	20
Selasa	240	250	300	0	0	20
Rabu	20	220	240	30	0	0
Rata-rata	230	240	230	10	6,6	13,3
Rata-rata total	233,3			9,96		

**Lampiran 5. Data Antropometri Pekerja**

No	Nama	TB	BB	TPop	PP	LP	TDN	JT	LB	TSD	TSB	T-AT	TL	TP
1	B. Yudi	149	50	72	32	35	60	62	43	30	90	37	39	11
2	Lis	153	57	66	24	32	57	69	40	25	92	35	41	12
3	Nanim	149	55	64	29	30	55	63	44	27	72	35	42	11
4	Lastri	147	50	65	39	31	60	64	41	29	76	30	45	13
5	B. Yoyo	148	60	68	38	39	58	66	45	25	82	30	47	15
6	Ami	150	65	69	43	31	63	65	46	33	93	32	42	16
7	B. Yaya	152	49	69	37	33	59	63	52	31	92	35	43	10
8	Syifa	153	60	63	40	36	56	68	41	30	95	35	43	11
9	Mumun	155	59	64	36	32	56	64	36	33	94	35	48	14
10	Saida	157	53	73	33	36	63	70	40	33	80	32	50	14
11	B. Aldi	158	55	71	34	34	67	69	44	37	101	36	50	14
12	Fitri	158	53	63	33	32	64	68	43	33	101	35	50	16
13	Erni	137	53	72	32	33	56	62	43	30	88	35	36	11
14	Nanik	154	48	64	24	35	53	60	40	25	90	36	43	12
15	B. Via	142	63	63	29	32	55	69	44	27	72	38	38	11
16	Hana	147	49	63	39	31	58	65	41	29	88	36	40	13
17	Tini	148	54	70	38	39	58	65	45	25	82	37	47	15
18	Siti	150	48	70	43	30	63	65	46	33	92	32	44	16
19	B. Tri	150	46	73	37	33	59	65	52	31	92	33	45	10
20	B. Her	150	48	66	40	38	57	62	41	30	95	31	45	11
21	Saroh	155	49	66	34	30	55	67	36	33	94	31	44	14
22	Suci	157	54	73	33	36	63	69	40	33	95	34	47	14
23	Fatim	158	52	71	34	34	67	66	44	37	80	34	50	14
24	Marni	158	54	60	33	34	64	68	43	33	101	32	50	16
<b>Persentil 5%</b>		142.75	48	63	24.75	30	55	62	36.6	25	72.6	30.15	38.15	10,15
<b>Persentil 50%</b>		151	53	67	34	33	58.5	65	43	30.5	92	35	44.5	13
<b>Persentil 95%</b>		158	62,55	73	42.55	38.85	66.55	69	51.1	36.4	101	37	50	15,5

<b>S</b>	5,32	5,06	3,95	5,04	2,72	3,96	2,76	3,85	3,53	8,48	2,28	4,06	1,91
<b>Z</b>	0,057	0,154	0,074	0,314	0,108	0,143	0,275	0,051	0,052	0,054	0,150	0,246	0,122
<b>BKA</b>	166,96	68,68	79,26	49,9	41,71	71,29	73,86	54,46	41,06	114,41	40,84	56,68	18,87
<b>BKB</b>	135,04	38,32	55,56	19,6	25,45	47,53	57,3	31,36	19,94	63,59	27,16	32,32	7,37

Keterangan:

TB: tinggi badan

BB: Berat badan

TP: tinggi popliteal

BB: berat badan

PP: panjang popliteal

LP: lebar pinggul

TDN: tinggi duduk normal

JT: jangkauan tangan

LB: lebar bahu

TSD: tinggi siku duduk

TSB: tinggi siku berdiri

TP: tebal paha

TL: tinggi lutut

TP: Tebal paha

S: standar deviasi

Z: signifikan

BKA: batas kendali atas

BKB: batas kendali

bawah

### Lampiran 6. Pengujian Normalitas dengan menggunakan aplikasi SPSS

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TB	.118	24	.200*	.920	24	.057
TPpop	.140	24	.200*	.925	24	.074
PP	.126	24	.200*	.953	24	.314
LP	.137	24	.200*	.932	24	.108
TDN	.150	24	.172	.937	24	.143
JT	.142	24	.200*	.950	24	.275
LB	.141	24	.200*	.917	24	.051
TSD	.177	24	.049	.918	24	.052
TSB	.178	24	.047	.919	24	.054
TAT	.211	24	.007	.938	24	.150
TL	.119	24	.200*	.948	24	.246
BB	.134	24	.200*	.939	24	.154

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
TB	24	96.0%	1	4.0%	25	100.0%
TPpop	24	96.0%	1	4.0%	25	100.0%
PP	24	96.0%	1	4.0%	25	100.0%
LP	24	96.0%	1	4.0%	25	100.0%
TDN	24	96.0%	1	4.0%	25	100.0%
JT	24	96.0%	1	4.0%	25	100.0%
LB	24	96.0%	1	4.0%	25	100.0%

TSD	24	96.0%	1	4.0%	25	100.0%
TSB	24	96.0%	1	4.0%	25	100.0%
TAT	24	96.0%	1	4.0%	25	100.0%
TL	24	96.0%	1	4.0%	25	100.0%
BB	24	96.0%	1	4.0%	25	100.0%

### Descriptives

		Statistic	Std. Error
TB	Mean	1.5146E2	1.08678
	95% Confidence Interval for Lower Bound		1.4921E2
	Mean Upper Bound		1.5371E2
	5% Trimmed Mean	1.5185E2	
	Median	1.5100E2	
	Variance	28.346	
	Std. Deviation	5.32410	
	Minimum	137.00	
	Maximum	158.00	
	Range	21.00	
	Interquartile Range	8.25	
	Skewness	-.816	.472
	Kurtosis	.953	.918
TPpop	Mean	67.4167	.80739
	95% Confidence Interval for Lower Bound		65.7465
	Mean Upper Bound		69.0869
	5% Trimmed Mean	67.4907	
	Median	67.0000	
	Variance	15.645	
	Std. Deviation	3.95537	



	Minimum	60.00	
	Maximum	73.00	
	Range	13.00	
	Interquartile Range	7.00	
	Skewness	-.035	.472
	Kurtosis	-1.305	.918
PP	Mean	34.7500	1.03078
	95% Confidence Interval for Lower Bound	32.6177	
	Mean Upper Bound	36.8823	
	5% Trimmed Mean	34.8889	
	Median	34.0000	
	Variance	25.500	
	Std. Deviation	5.04975	
	Minimum	24.00	
	Maximum	43.00	
	Range	19.00	
	Interquartile Range	6.50	
	Skewness	-.468	.472
	Kurtosis	.105	.918
LP	Mean	33.5833	.55468
	95% Confidence Interval for Lower Bound	32.4359	
	Mean Upper Bound	34.7308	
	5% Trimmed Mean	33.4815	
	Median	33.0000	
	Variance	7.384	
	Std. Deviation	2.71736	
	Minimum	30.00	
	Maximum	39.00	

	Range	9.00	
	Interquartile Range	4.50	
	Skewness	.582	.472
	Kurtosis	-.467	.918
TDN	Mean	59.4167	.80963
	95% Confidence Interval for Lower Bound	57.7418	
	Mean	61.0915	
	Upper Bound		
	5% Trimmed Mean	59.3333	
	Median	58.5000	
	Variance	15.732	
	Std. Deviation	3.96634	
	Minimum	53.00	
	Maximum	67.00	
	Range	14.00	
	Interquartile Range	7.00	
	Skewness	.433	.472
Kurtosis	-.815	.918	
JT	Mean	65.5833	.56439
	95% Confidence Interval for Lower Bound	64.4158	
	Mean	66.7509	
	Upper Bound		
	5% Trimmed Mean	65.6389	
	Median	65.0000	
	Variance	7.645	
	Std. Deviation	2.76495	
	Minimum	60.00	
	Maximum	70.00	
Range	10.00		
Interquartile Range	4.75		

	Skewness	-145	.472
	Kurtosis	-.922	.918
LB	Mean	42.9167	.78693
	95% Confidence Interval for Lower Bound	41.2888	
	Mean Upper Bound	44.5446	
	5% Trimmed Mean	42.7963	
	Median	43.0000	
	Variance	14.862	
	Std. Deviation	3.85517	
	Minimum	36.00	
	Maximum	52.00	
	Range	16.00	
	Interquartile Range	4.50	
	Skewness	.655	.472
	Kurtosis	1.360	.918
TSD	Mean	30.5000	.71980
	95% Confidence Interval for Lower Bound	29.0110	
	Mean Upper Bound	31.9890	
	5% Trimmed Mean	30.4444	
	Median	30.5000	
	Variance	12.435	
	Std. Deviation	3.52630	
	Minimum	25.00	
	Maximum	37.00	
	Range	12.00	
	Interquartile Range	5.50	
	Skewness	-.091	.472
	Kurtosis	-.567	.918

TSB	Mean	89.0417	1.73046
	95% Confidence Interval for Lower Bound	85.4619	
	Mean	92.6214	
	Upper Bound		
	5% Trimmed Mean	89.3241	
	Median	92.0000	
	Variance	71.868	
	Std. Deviation	8.47749	
	Minimum	72.00	
	Maximum	101.00	
	Range	29.00	
	Interquartile Range	12.75	
	Skewness	-.632	.472
	Kurtosis	-.343	.918
TAT	Mean	34.0000	.46625
	95% Confidence Interval for Lower Bound	33.0355	
	Mean	34.9645	
	Upper Bound		
	5% Trimmed Mean	34.0093	
	Median	35.0000	
	Variance	5.217	
	Std. Deviation	2.28416	
	Minimum	30.00	
	Maximum	38.00	
	Range	8.00	
	Interquartile Range	3.75	
	Skewness	-.263	.472
	Kurtosis	-.921	.918
TL	Mean	44.5417	.82966
	95% Confidence Interval for Lower Bound	42.8254	

	Mean	Upper Bound	46.2579	
	5% Trimmed Mean		44.6944	
	Median		44.5000	
	Variance		16.520	
	Std. Deviation		4.06447	
	Minimum		36.00	
	Maximum		50.00	
	Range		14.00	
	Interquartile Range		5.75	
	Skewness		-.252	.472
	Kurtosis		-.648	.918
BB	Mean		53.5000	1.03385
	95% Confidence Interval for Lower Bound		51.3613	
	Mean	Upper Bound	55.6387	
	5% Trimmed Mean		53.2778	
	Median		53.0000	
	Variance		25.652	
	Std. Deviation		5.06480	
	Minimum		46.00	
	Maximum		65.00	
	Range		19.00	
	Interquartile Range		7.50	
	Skewness		.679	.472
	Kurtosis		-.198	.918

Keterangan:

TB: tinggi badan

JT: jangkauan tangan

TP: tinggi popliteal

LB: lebar bahu

BB: berat badan

TST: tinggi siku tegak

PP: panjang popliteal

LP: lebar pinggul

TDN: tinggi duduk normal

TSB: Tinggi siku berdiri

TP: tebal paha

TL: tinggi lutut

### Lampiran 7. Dokumentasi

 <p>Gambar 1. Penyebaran kuisioner dan tanya jawab kepada pekerja sortasi</p>	 <p>Gambar 2. Pengelompokkan ulang ke dalam <i>grade</i> yang sesuai untuk menentukan jumlah <i>human error</i></p>
 <p>Gambar 3. Posisi pekerja duduk saat bekerja di bagian sortasi PT. GMT</p>	 <p>Gambar 4. Pengukuran tinggi badan</p>
 <p>Gambar 5. Pengukuran lebar pinggul</p>	 <p>Gambar 6. Pengukuran tinggi lutut</p>
 <p>Gambar 7. Pengukuran tinggi duduk</p>	 <p>Gambar 8. Pengukuran tinggi kursi</p>



Gambar 9. Pengukuran meja sebelum perancangan



Gambar 10. Proses pembuatan kursi sortasi



Gambar 11. Kursi sortasi setelah perancangan



Gambar 12. Pengujian kursi rancangan kepada pekerja sortasi



Gambar 13. Pengukuran pencahayaan menggunakan lux meter



Gambar 14. Pengukuran suhu ruang dengan thermometer bola kering/basah



Gambar 15. Pengukuran kebisingan dengan sound level



