

**PERBAIKAN SISTEM KERJA PADA PROSES PRODUKSI
PENGADUKAN BERAS KETAN RENGGINANG ISTIMEWA
CIPTA RASA KECAMATAN BESUKI-SITUBONDO**

SKRIPSI



oleh
Siti Jauharatul Afifah
NIM D41130642

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN AGROINDUSTRI
JURUSAN MANAJEMEN AGRIBISNIS
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2017**

**PERBAIKAN SISTEM KERJA PADA PROSES PRODUKSI
PENGADUKAN BERAS KETAN RENGGINANG ISTIMEWA
CIPTA RASA KECAMATAN BESUKI-SITUBONDO**

SKRIPSI



**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan (SST)
di Program Studi Manajemen Agroindustri
Jurusan Manajemen Agribisnis**

oleh
**Siti Jauharatul Afifah
NIM D41130642**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN AGROINDUSTRI
JURUSAN MANAJEMEN AGRIBISNIS
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2017**


**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER**

**PERBAIKAN SISTEM KERJA PADA PROSES PRODUKSI
PENGADUKAN BERAS KETAN RENGGINANG ISTIMEWA
CIPTA RASA KECAMATAN BESUKI-SITUBONDO**

Diuji pada Tanggal:
21 Februari 2017

Tim Penguji:

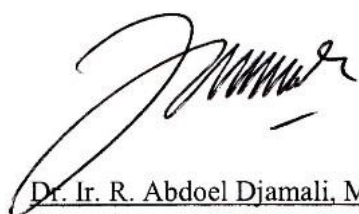
Ketua,


Dr. Ir. Hari Rujito, MT
NIP. 19540816 198703 1 002

Sekretaris,


Endro Sugiartono, SE, MM
NIP. 19700827 200003 1 002

Anggota,


Dr. Ir. R. Abdoel Djamali, M.Si
NIP. 19661119 199202 1 001

Menyetujui,

Ketua Jurusan Manajemen Agribisnis



R. Alamsyah Sutantio, SE,MSi
NIP. 19680202 200012 1 002

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang serta sholawat dan salam tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT, atas segala Rahmat Taufik dan HidayahNya serta lindunganNya yang senantiasa memberikan segala kemudahan dan kelancaranNya.
2. Sholawat serta salam saya panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW, atas segala petunjuk kebenaran terhadap seluruh umatnya membawa kita dari jaman jahiliah kepada jaman terang benderang.
3. Bapak (Ach. Kautsar) dan Ibu (Atika) yang tidak hentinya mendoakan, memotivasi, serta kasih sayangnya sepanjang masa yang tiada tara. Tanpa kalian tidak akan menjadi seperti ini.
4. Almamaterku tercinta POLITEKNIK NEGERI JEMBER.

MOTTO

Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada

Tuhanmulah engkau berharap

(QS. Al-Insyirah,6-8)

Pendidikan merupakan senjata paling ampuh yang bisa kamu gunakan untuk merubah dunia

(Nelson Mandela)

Keberhasilan adalah kemampuan untuk melewati dan mengatasi dari satu kegagalan ke kegagalan berikutnya tanpa kehilangan semangat.

(Winston Churchill)

Melalui kesabaran, seseorang dapat meraih lebih dari pada melalui kekuatan yang dimilikinya.

(Edmund Burke)

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Siti Jauharatul Afifah

NIM : D41130642

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Skripsi saya yang berjudul **“Perbaikan Sistem Kerja Pada Proses Produksi Pengadukan Beras Ketan Rengginang Istimewa Cipta Rasa Kecamatan Besuki-Situbondo”** merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka dibagian akhir Skripsi ini.

Jember, 21 Februari 2017

Siti Jauharatul Afifah
NIM. D41130642

***System Repair Work on Production Process Glutinous Rice Stirring
Outstanding Rengginang Cipta Rasa District of Besiku Situbondo***

Siti Jauharatul Afifah

*Study Program of Management Agroindusry
Majoring of Management Agribusiness*

ABSTRACT

This research is a form of improvements to the aspects of productivity in a working system in parts of glutinous rice Business stirring home industry Cipta Rasa-Besuki Situbondo. Systems analysis work is focused on employees, through an ergonomic approach and consideration among men (workers) with the facility or the tool works. There are two objects in this research for productivity gains within the scope of the first ergonomics, body dimensions or anthropometric measurements, both towards ergonomic improvement with designing and setting facility layout work. We evaluated the comfort of using questionnaires. Overall research ergonomic improvement with ergonomic principles approach is that productivity increases than before the repair, improvement in the study carried out by the addition of a table to shorten the distance from one place to another. The comfort level is already calculated in the questionnaire show of worker agitation glutinous rice that has been trying to repair the new working system by providing an assessment towards more convenient than ever before. Goal of this research in the form of solutions and suggestions that are on the home business industry Copyright flavor-Besuki Situbondo.

Keywords: *Improving the ergonomic aspects, Productivity, anthropometry, ergonomic, Cipta Rasa*

**PERBAIKAN SISTEM KERJA PADA PROSES PRODUKSI
PENGADUKAN BERAS KETAN RENGGINANG ISTIMEWA CIPTA
RASA KECAMATAN BESUKI-SITUBONDO**

Siti Jauharatul Afifah

Program Studi Manajemen Agroindustri
Jurusan Manajemen Agribisnis

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan suatu bentuk perbaikan terhadap aspek produktivitas pada suatu sistem kerja bagian pengadukan beras ketan di Usaha home industry Cipta Rasa Besuki-Situbondo. Analisa sistem kerja difokuskan pada pekerja, melalui pendekatan ergonomis dan mempertimbangkan antara manusia (pekerja) dengan fasilitas atau alat kerjanya. Terdapat dua objek yang dilakukan dalam penelitian ini untuk pencapaian produktivitas dalam ruang lingkup ergonomi yang pertama, pengukuran dimensi tubuh atau antropometri, kedua perbaikan kearah ergonomic dengan pendesainan dan pengaturan tata letak fasilitas kerja. Kemudian dilakukan penilaian kenyamanan dengan menggunakan kuisioner. Secara keseluruhan hasil penelitian perbaikan ergonomic dengan pendekatan prinsip-prinsip ergonomi adalah produktivitas meningkat dibandingkan sebelum perbaikan, perbaikan dalam penelitian ini dilakukan dengan penambahan meja untuk memperpendek jarak tempuh dari suatu tempat ke tempat lainnya. Tingkat kenyamanan yang sudah dihitung dalam kuisioner menunjukkan dari pekerja pengadukan beras ketan yang sudah mencoba perbaikan sistem kerja yang baru dengan memberikan penilaian kearah yang lebih nyaman dibandingkan sebelumnya. Goal dari penelitian ini berupa solusi dan saran yang bersifat rekomendasi untuk usaha home industry Cipta rasa Besuki-Situbondo.

Kata kunci : Perbaikan aspek ergonomis, Produktivitas, Antropometri, Ergonomi, Cipta Rasa

RINGKASAN

Perbaikan Sistem Kerja Pada Proses Produksi Pengadukan Beras Ketan Rengginang Istimewa Cipta Rasa Kecamatan Besuki-Situbondo. Siti Jauharatul Afifah, NIM D41130642, Tahun 2016, 55 Hlm, Manajemen Agroindustri, Politeknik Negeri Jember, Dr. Ir. Hari Rujito, MT. (Pembimbing I) dan Endro Sugiartono, SE, MM. (Pembimbing II)

Sistem Kerja merupakan satu kesatuan antara tata kerja dan prosedur kerja sehingga membentuk suatu pola yang dapat dengan tepat menyelesaikan sebuah pekerjaan. mesin & fasilitas kerja dan/atau lingkungan kerja fisik yang lebih efektif, aman, nyaman, sehat dan efisien atau biasa disingkat dengan ENASE, Memperbaiki performansi kerja manusia seperti menambah kecepatan kerja, ketelitian, keselamatan, kenyamanan dan mengurangi penggunaan energy kerja yang berlebihan dan mengurangi kelelahan, Kenyamanan dalam bekerja merupakan salah satu hal yang penting dalam proses produksi, dengan memperhatikan kenyamanan dalam bekerja maka akan dapat mengurangi terjadinya keluhan-keluhan dalam bekerja seperti pegal-pegal otot leher, punggung dan sebagainya. Berdasarkan pengamatan awal di usaha produksi pengolahan kerupuk rengginang istimewa cipta rasa, proses produksinya dilakukan secara manual. Proses kerja saat pengadukan beras ketan yang akan dikukus posisi tubuh pekerja masih membungkuk, sehingga pekerja masih merasa kurang nyaman dengan posisi tersebut. Perusahaan Cipta Rasa merupakan sebuah industry pembuatan kerupuk rengginang yang beralokasi di Desa Kalimas-Besuki, proses produksinya dimulai dari perendaman beras ketan, pencampuran bumbu dan ikan saat pengukusan setengah matang, pengukusan beras ketan, pengadukan beras ketan yang sudah matang, pencetakan, pengeringan yang dilakukan dibawah sinar matahari dan pengemasan kerupuk rengginang dalam plastik. Dalam proses pengadukan beras ketanyang sudah matang maasih ditemukan beberapa gerakan atau posisi tubuh yang tidak ergonomis, khususnya pada pengadukan beras ketan, pertimbangan pada penerapan ergonomic adalah berdasarkan ENASE (Efektif, Nyaman, Aman, Sehat, dan Efisiensi). Jikan ENASE tidak dapat terwujudkan,

maka suatu sistem tidak dapat dikatakan ergonomis. Dalam proses pengadukan beras ketan posisi tubuh pekerja membungkuk, letak pengadukan beras ketan berada dibawah, sehingga pekerja membungkuk saat melakukan pengadukan beras ketan. Hal ini dirasa tidak cukup efektif karena membuat pekerja cepat lelah, juga akan memakan waktu produksi cukup lama. Hal tersebut juga akan membuat pekerja menjadi lebih cepat lelah dan menyita waktu yang cukup lama, padahal sistem kerja yang ergonomis adalah ketika suatu sistem kerja tersebut tidaklah menjadi hambatan dalam melakukan pekerjaannya. Dari analisis tersebut dapat dikatakan tidak ergonomis dalam stasiun pengadukan beras ketan dan tinjauan ENASE, yang keduanya bertujuan merancang sistem kerja yang ergonomis dan meningkatkan produktivitas. Banyaknya produksi rengginang setiap harinya tergantung dari setiap yang akan diproduksi dan kondisi cuaca yang memungkinkan yaitu berkisar 10 kg menghasilkan 20 bungkus rengginang. Dengan adanya fakta ketidakergonomisan dilapangan khususnya pada stasiun pengadukan beras ketan , maka penelitian ini bertujuan untuk memberikan usulan perbaikan sistem kerja yang lebih ergonomis dari sistem kerja sebelumnya. Pada penelitian ini menggunakan variabel penelitian yaitu kajian Anthropometri dan Studi gerakan. Kedua variabel tersebutlah yang akan digunakan sebagai bahan perancangan ulang sistem kerja. Dari sistem kerja yang sudah dirancang ulang, kemudian dihitung produktivitasnya dengan menghitung kedalam satuan waktu berapa banyak rengginang yang dibungkus dalam satu siklus pengadukan beras ketan. Oleh karena itu penelitian perancangan sistem kerja yang ergonomis ini dilakukan secara khusus untuk meningkatkan produktivitas pada stasiun kerja pengadukan beras ketan yang akan diolah menjadi kerupuk rengginang kecamatan Besuki-Situbondo.

Adapun perumusan masalah pada penelitian ini adalah: 1. Apa penyebab yang ada dalam sistem kerja proses produksi pengadukan beras ketan rengginang. 2. Bagaimana rancangan perbaikan sistem kerja yang ergonomis untuk pekerja proses produksi pengadukan beras ketan rengginang. 3. Bagaimana pengaruh rancangan sistem kerja yang dirancang terhadap kenyamanan kerja dan hasil yang diperoleh.

Penelitian ini bertujuan: 1. Mengetahui penyebab timbulnya masalah yang ada dalam proses produksi pengadukan beras ketan rengginang. 2. Membuat rancangan perbaikan sistem kerja yang ergonomis untuk pekerja di produksi pengadukan beras ketan rengginang. 3. Mengukur pengaruh rancangan sistem kerja yang dirancang terhadap kenyamanan kerja dan hasil yang diperoleh.

Manfaat dari penelitian ini adalah 1. Bagi penulis hasil penelitian ini diharapkan sebagai pengetahuan seberapa penting penerapan sistem kerja yang ergonomis untuk perusahaan. 2. Bagi perusahaan hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi bahan masukan sebagai pertimbangan dalam mengaplikasikan sistem kerja yang ergonomis di suatu stasiun kerja. 3. Bagi pihak lain penelitian ini mampu dijadikan referensi khususnya untuk mengkaji pada permasalahan sistem kerja yang ergonomis dalam meningkatkan produktivitas.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan rancangan perbaikan yang diajukan untuk stasiun pengadukan beras ketan Cipta Rasa adalah dengan memperbaiki dan mengurangi kelelahan pekerja saat melakukan aktivitas pengadukan beras ketan, yaitu dengan menggunakan fasilitas meja kayu sebagai meja permanen. Meja yang diajukan diletakkan dengan jarak dekat sehingga segala kegiatan pengadukan beras ketan mudah untuk menjangkau. Produktivitas kerupuk yang keringkan setelah perancangan lebih efisien dan efektif dibandingkan sebelum dirancang. Tetapi membutuhkan waktu yang lebih lama dalam melakukan penyesuaian terhadap pekerja pengadukan beras ketan rengginang.

PRAKATA

Puja dan Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya serta shalawat dan salam kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, sehingga penulisan skripsi dengan berjudul “Perbaikan Sistem Kerja Pada Proses Produksi Pengadukan Beras Ketan Rengginang Istimewa Cipta Rasa Kecamatan Besuki-Situbondo” dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada perguruan tinggi Politeknik Negeri Jember. Skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak, baik bantuan moral maupun material. Maka dari itu penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Nanang Dwi Wahyono, MM Selaku Direktur Politeknik Negeri Jember.
2. R. Alamsyah Sutantio, SE, M.Si Selaku Ketua Jurusan Manajemen Agribisnis Politeknik Negeri Jember.
3. Dewi Kurniawati, S.Sos, M.Si Selaku Ketua Program Studi Manajemen Agroindustri Politeknik Negeri Jember.
4. Dr. Ir. Hari Rujito, MT Selaku Dosen Pembimbing Utama.
5. Endro Sugiartono, SE, MM Selaku Dosen Pembimbing Anggota.
6. Dr. Ir. R. Abdoel Djamali, M.Si Selaku Dosen Penguji sekaligus Selaku Dosen Wali.
7. Bapak dan Ibu para Dosen serta para teknisi Politeknik Negeri Jember.
8. Semua pihak-pihak yang ikut membantu penulis dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
9. Pihak pemilik Home Industri Kerupuk Rengginang Cipta Rasa yang berkenan memberikan tempat ijin penelitian.
10. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan dan doa sepenuhnya baik moril maupun materian.
11. Sahabat Umi Afifah yang telah menemani dalam penelitian ini.

12. Seluruh teman-teman MID 2013 atas cerita indah dan penuh semangat selama ini.
13. Sahabat-sahabat terbaik Maulita Siwinarti, Dita Indriyanti, Aditya Ayu Swandani.
14. Teman-teman kos Umi Afifah, Nur Indah Purnama Sari, Ria Zuhria, Shofiatul Hikmah.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun guna perbaikan dimasa mendatang. Semoga laporan skripsi ini bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Jember, 21 Februari 2017

Siti Jauharatul Afifah



**PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Siti Jauharatul Afifah
NIM : D4 113 0642
Program Studi : Manajemen Agroindustri
Jurusan : Manajemen Agribisnis

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas Karya Ilmiah berupa **Skripsi** saya yang berjudul:

**PERBAIKAN SISTEM KERJA PADA PROSES PRODUKSI
PENGADUKAN BERAS KETAN RENGGINANG ISTIMEWA CIPTA
RASA KECAMATAN BESUKI-SITUBONDO**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember berhak menyimpan, mengalih media atau format, mengelola dalam bentuk Pangkalan Data (*Database*), mendistribusikan karya dan menampilkan atau mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Jember, Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas Pelanggaran Hak Cipta dalam Karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

**Dibuat di : Jember
Pada Tanggal : 21 Februari 2017**

Yang menyatakan,

**Siti Jauharatul Afifah
D4 113 0642**

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	v
SURAT PERNYATAAN	vi
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xi
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
 BAB 1. PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
 BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	 4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Sistem Kerja	7
2.2.2 Proses Produksi.....	7
2.2.3 Ergonomi	7
2.2.4 Antropometri.....	10
2.2.5 Sumber Variabelitas	11

2.3 Kerangka Pemikiran	14
2.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	15
2.5 Fokus Penelitian.....	15
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Rancangan Penelitian	16
3.2 Populasi Penelitian.....	16
3.3 Instrumen Penelitian	17
3.4 Lokasi Penelitian	17
3.5 Prosedur Pengumpulan Data	17
3.6 Teknik Analisis Data.....	19
3.6.1 Uji Daftar Pertanyaan	19
3.6.2 Uji Data Antropometri	19
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.Hasil Penelitian.....	20
4.1.1 Tenaga Kerja.....	20
4.1.2 Alat yang digunakan proses produksi.....	20
4.1.3 Lokasi Perusahaan.....	21
4.1.4 Keluhan Pekerja.....	21
4.2 Hasil dan Pembahasan	26
4.2.1 Hasil Uji Data Antropometri	26
4.3 Pembahasan.....	47
4.3.1 Layout Usaha Sebelum perancangan sistem kerja	48
4.3.1 Layout Usaha Sesudah perancangan sistem kerja	49
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Hasil Uji Normalitas	27
4.2 Hasil Uji Keseragaman Data Dimensi Tubuh	28
4.3 Hasil Uji Keseragaman Data Waktu Siklus	30
4.4 Uji Kecukupan Data Dimensi Tubuh	31
4.5 Uji Kecukupan Data Dimensi Tubuh.....	32
4.6 Hasil perhitungan Sebelum perancangan.....	38
4.7 Hasil Perhitungan Sesudah perancangan.....	39
4.8 Hasil Uji-t Berpasangan Data Siklus Waktu.....	40
4.9 Hasil Uji-t Berpasangan Data Siklus Produktivitas.....	41
4.10 Perbandingan Kenyamanan Kerja Sebelum dan Sesudah Dilakukan Perancangan	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
4.1 Grafik Data Keseragaman Dimensi Tubuh	29
4.2 Kondisi Awal Sebelum dilakukan Perancangan	44
4.3 Kondisi Setelah dilakukan Perancangan	45
4.4 Meja Untuk Perbaikan	46
4.5 Layout Usaha Sebelum Adanya Perbaikan Sistem Kerja	48
4.6 Layout Usaha Setelah Adanya Perbaikan Sistem Kerja	49

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data Antropometri	61
2. Hasil Uji Kenormalan Data dengan SPSS 16.....	63
3. Hasil Uji t hitung dengan SPSS 16	65
4. Dokumentasi	66

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem Kerja merupakan satu kesatuan antara tata kerja dan prosedur kerja sehingga membentuk suatu pola yang dapat dengan tepat menyelesaikan sebuah pekerjaan. mesin & fasilitas kerja dan/atau lingkungan kerja fisik yang lebih efektif, aman, nyaman, sehat dan efisien atau biasa disingkat dengan ENASE, Memperbaiki performansi kerja manusia seperti menambah kecepatan kerja, ketelitian, keselamatan, kenyamanan dan mengurangi penggunaan energy kerja yang berlebihan dan mengurangi kelelahan, Kenyamanan dalam bekerja merupakan salah satu hal yang penting dalam proses produksi, dengan memperhatikan kenyamanan dalam bekerja maka akan dapat mengurangi terjadinya keluhan-keluhan dalam bekerja seperti pegal-pegal otot leher, punggung dan sebagainya. Berdasarkan pengamatan awal di usaha produksi pengolahan kerupuk rengginang istimewa cipta rasa, proses produksinya dilakukan secara manual. Proses kerja saat pengadukan beras ketan yang akan dikukus posisi tubuh pekerja masih membungkuk, sehingga pekerja masih merasa kurang nyaman dengan posisi tersebut.

Perusahaan Cipta Rasa merupakan sebuah industry pembuatan kerupuk rengginang yang beralokasi di Desa Kalimas-Besuki, proses produksinya dimulai dari perendaman beras ketan, pencampuran bumbu dan ikan saat pengukusan setengah matang, pengukusan beras ketan, pengadukan beras ketan yang sudah matang, pencetakan, pengeringan yang dilakukan dibawah sinar matahari dan pengemasan kerupuk rengginang dalam plastik. Dalam proses pengadukan beras ketan yang sudah matang masih ditemukan beberapa gerakan atau posisi tubuh yang tidak ergonomis, khususnya pada pengadukan beras ketan, pertimbangan pada penerapan ergonomic adalah berdasarkan ENASE (Efektif, Nyaman, Aman, Sehat, dan Efisiensi). Jika ENASE tidak dapat terwujudkan, maka suatu sistem tidak dapat dikatakan ergonomis.

Dalam proses pengadukan beras ketan posisi tubuh pekerja membungkuk, letak pengadukan beras ketan berada dibawah, sehingga pekerja membungkuk

saat melakukan pengadukan beras ketan. Hal ini dirasa tidak cukup efektif karena membuat pekerja cepat lelah, juga akan memakan waktu produksi cukup lama. Hal tersebut juga akan membuat pekerja menjadi lebih cepat lelah dan menyita waktu yang cukup lama, padahal sistem kerja yang ergonomis adalah ketika suatu sistem kerja tersebut tidaklah menjadi hambatan dalam melakukan pekerjaannya..

Dari analisis tersebut dapat dikatakan tidak ergonomis dalam stasiun pengadukan beras ketan dan tinjauan ENASE, yang keduanya bertujuan merancang sistem kerja yang ergonomis dan meningkatkan produktivitas. Banyaknya produksi rengginang setiap harinya tergantung dari setiap yang akan diproduksi dan kondisi cuaca yang memungkinkan yaitu berkisar 10kg menghasilkan 20 bungkus rengginang. Dengan adanya fakta ketidakergonomisan dilapangan khususnya pada stasiun pengadukan beras ketan , maka penelitian ini bertujuan untuk memberikan usulan perbaikan sistem kerja yang lebih ergonomis dari sistem kerja sebelumnya. Pada penelitian ini menggunakan variabel penelitian yaitu kajian Anthropolometri dan Studi gerakan. Kedua variabel tersebutlah yang akan digunakan sebagai bahan perancangan ulang sistem kerja. Dari sistem kerja yang sudah dirancang ulang, kemudian dihitung produktivitasnya dengan menghitung kedalam satuan waktu berapa banyak rengginang yang dibungkus dalam satu siklus pengadukan beras ketan. Oleh karena itu penelitian perancangan sistem kerja yang ergonomis ini dilakukan secara khusus untuk meningkatkan produktivitas pada stasiun kerja pengadukan beras ketan yang akan diolah menjadi kerupuk rengginang kecamatan Besuki-Situbondo.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apa penyebab yang ada dalam sistem kerja proses produksi pengadukan beras ketan rengginang ?
2. Bagaimana rancangan perbaikan sistem kerja yang ergonomis untuk pekerja proses produksi pengadukan beras ketan rengginang ?

3. Bagaimana pengaruh rancangan sistem kerja yang dirancang terhadap kenyamanan kerja dan hasil yang diperoleh ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dikemukakan adapun tujuan dari penelitian ini :

1. Mengetahui penyebab timbulnya masalah yang ada dalam proses produksi pengadukan beras ketan rengginang.
2. Membuat rancangan perbaikan sistem kerja yang ergonomis untuk pekerja di produksi pengadukan beras ketan rengginang.
3. Mengukur pengaruh rancangan sistem kerja yang dirancang terhadap kenyamanan kerja dan hasil yang diperoleh.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan identifikasi, perumusan masalah dan tujuan Tugas Akhir maka manfaat dilaksanakannya Tugas Akhir adalah:

1. Bagi penulis hasil penelitian ini diharapkan sebagai pengetahuan seberapa penting penerapan sistem kerja yang ergonomis untuk perusahaan.
2. Bagi perusahaan hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi bahan masukan sebagai pertimbangan dalam mengaplikasikan sistem kerja yang ergonomis di suatu stasiun kerja.
3. Bagi pihak lain penelitian ini mampu dijadikan referensi khususnya untuk mengkaji pada permasalahan sistem kerja yang ergonomis dalam meningkatkan produktivitas.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu kaitannya sangat erat dengan penelitian perancangan ergonomis ini, maka telah dilakukan penelitian-penelitian yang melandasi keterkaitan dengan penelitian ini antara lain :

Putro (2009) dalam jurnal yang berjudul “ Perbaikan Rancangan Alat Pemotong Singkong Dengan Mekanisme Pedal Kaki Untuk Meningkatkan Produksi Dengan Prinsip Ergonomi “ menyatakan bahwa, Alat yang dirancang adalah alat perajang singkong dengan mekanisme pedal kaki, terdiri dari 4 mata pisau sehingga proses perajangan lebih cepat. Alat perajang singkong dengan mekanisme pedal kaki ini dirancang untuk memberikan kenyamanan bagi pekerja saat melakukan pekerjaannya. Alat ini juga dilengkapi fasilitas kerja seperti kursi sehingga pekerja merasa nyaman dalam melakukan aktifitasnya. Hasil uji keseragaman data, kecukupan data dan perhitungan nilai persentil, dapat ditentukan ukuran rangka alat dengan tinggi 62 cm, lebar 60 cm dan panjang rangka 120 cm. Tinggi kursi 45 cm yang digunakan operator saat melakukan proses perajangan.

Hanafi (2010) dalam penulisan yang berjudul “ Perancangan Ulang Fasilitas Kerja Alat Pembuat Gerabah Dengan Mempertimbangkan Aspek Ergonomi (studi Kasus Sentra Industri Gerabah, Boyolali Klaten)” menyatakan bahwa, penelitian mengenai perancangan ulang alat pembuat gerabah didapatkan desain tambahan pada alat perancangan lama antar lain sandaran punggung yang dapat diatur maju mundur, sehingga pekerja dapat bersandar pada sandaran punggung. Berdasarkan hasil evaluasi diketahui bahwa alat hasil redesign pada penelitian ini menggunakan metoda REBA (*Rapid Entry Body Assessment*) karena pada perancangan alat yang baru posisi kaki pekerja hanya diam tapi mengayuh putaran bawah sehingga perlu dilakukan pengembangan alat pembuat gerabah untuk jenis putaran miring dan ukuran besar.

Priastika (2012) yang berjudul “Analisis Tingkat Resiko Ergonomic Pada Aktivitas Manual Handling di PT. CEVA Logistic Indonesia SITE MICHELIN Pondok Ungu Bekasi Tahun 2012” menyatakan bahwa, terdapat empat proses kerja, yaitu proses unloading, proses put away stack, proses loading, dan proses converting, proses unloading dan Proses loading dilakukan oleh tenaga kerja bongkar muat (TKBM), sedangkan proses put away stack dan proses converting dilakukan oleh pekerja CEVA. Tingkat resiko ergonomic pada proses ini berdasarkan skor REBA akhir sebesar antara 5-11, yang artinya dibutuhkan investigasi untuk mengimplementasikan upaya perbaikan. Faktor resiko yang dominan adalah postur punggung yang membungkuk, berat ban sebesar 50 kg.

Sanjaya, dkk (2013) yang berjudul “Perbaikan Fasilitas Kerja Membatik Dengan Pendekatan Ergonomic Untuk Mengurangi Musculoskeletal Disorders” menyatakan bahwa, Dari hasil penelitian perbaikan fasilitas kerja membatik. Untuk mengurangi keluhan yang dirasakan oleh pekerja maka usulan yang diberikan untuk mengurangi keluhan pekerja adalah perbaikan ukuran dari kursi dan gawangan dan penambahan peralatan kerja yaitu kursi dan landasan untuk anglo atau tungku.

Hasibuan, dkk (2014) dalam jurnal yang berjudul “Analisis Keluhan Rasa Sakit Pekerja Dengan Menggunakan Metode REBA di Stasiun Penjemuran Kerupuk” memberikan hasil bahwa, penelitian postur kerja actual dan metode REBA menghasilkan elemen gerakan yang mendapatkan level tertinggi yaitu meletakkan krupuk basah ke atas sarang, mengangkat ebek dan mengangkat krupuk untuk dijemur. Level tertinggi diperoleh karena posisi tubuh pekerja yang membungkuk dan kaki yang tidak seimbang (menekuk $>60^\circ$) dengan beban yang diangkat cukup besar. Hasil rancangan berupa kursi dan meja yang telah disesuaikan dengan dimensi tubuh pekerja apabila diimplementasikan diharapkan dapat menghilangkan keluhan rasa sakit pekerja di stasiun penjemuran.

Wijaya, dkk (2014) dalam jurnal yang berjudul “Perbaikan Sistem Kerja Untuk Meningkatkan Efisiensi Waktu Produksi Di PT. Berdikari Metal Engineering Pada Department Press” memberikan hasil bahwa, Gerakan kerja pada setiap stasiun sudah baik dimana setiap stasiun sudah memiliki gerakan kerja

yang sistematis sesuai dengan mesin dan/atau alat & bahan yang digunakan. Sikap kerja pada setiap stasiun kerja juga sudah baik karena sikap kerja pada posisi berdiri diterapkan untuk mencegah mengantuk sehingga dapat meminimasi kecelakaan kerja operator.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sistem Kerja

a. Pengertian Sistem Kerja

Sistem kerja adalah suatu kesatuan yang terdiri dari manusia, mesin/peralatan, bahan dan lingkungan. Suatu sistem kerja di jalankan dengan memproses bahan dengan menggunakan mesin yang di operasikan manusia dan proses tersebut berlangsung dalam lingkungan tertentu. Untuk mendapatkan sistem kerja yang lebih baik harus selalu dilakukan perbaikan terus menerus dan berkesinambungan dari sistem kerja yang ada.(Sulistiyadi dan Susanty,2003)

b. Ruang Lingkup Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi

Secara keseluruhan perancangan sistem kerja dan ergonomi meliputi beberapa prinsip pengaturan kerja dan teknik pengukuran kerja. Prinsip pengaturan kerja terdiri atas: 1) faktor manusia; 2) studi gerakan; dan 3) ekonomi gerakan. Teknik pengukuran kerja terdiri atas: 1) pengukuran waktu; 2) pengukuran tenaga; 3) pengukuran psikologis; dan 4) pengukuran sosiologis (Sulistiyadi dan Susanty, 2003:1).

2.2.2 Proses Produksi

a. Pengertian Proses Produksi

Proses Produksi merupakan proses *monoperiodic*. Yaitu, aktivitas produksi suatu perusahaan dirancang sedemikian rupa sehingga produksi dalam satu periode waktu adalah benar-benar terpisah atau independen terhadap periode rangkaiannya (Beattie dan Taylor,1994:6)

Produksi merupakan proses kombinasi dan koordinasi material-material dan kekuatan-kekuatan (input, faktor sumber daya, atau jasa-jasa produksi)dalam pembuatan suatu barang atau jasa (output atau produk).

2.2.3 Ergonomis

a. Definisi Ergonomi

Ergonomi dapat di definisikan sebagai suatu disiplin yang mengkaji keterbatasan, kelebihan, serta karakteristik manusia, dan memanfaatkan informasi tersebut dalam merancang produk, mesin, fasilitas, lingkungan, dan bahkan sistem

kerja, dengan tujuan utama tercapainya kualitas kerja yang terbaik tanpa mengabaikan aspek kesehatan, keselamatan serta kenyamanan manusia penggunaannya (Iridiastadi, 2014:4).

Pada dasarnya ergonomi adalah ilmu yang mempelajari berbagai aspek dan karakteristik manusia (kemampuan, kelebihan, keterbatasan, dan lain-lain) yang relevan dalam konteks kerja, serta memanfaatkan informasi yang diperoleh dalam upaya merancang produk, mesin, alat, lingkungan, serta sistem kerja yang terbaik. Tujuan utama yang hendak dicapai adalah tercapainya sistem kerja yang produktif dan kualitas kerja terbaik, disertai dengan kemudahan, kenyamanan dan efisiensi kerja, tanpa mengabaikan kesehatan dan keselamatan kerja (Iridiastadi, 2014:5).

Ergonomi merupakan suatu pendekatan yang bersifat multidisiplin. Beberapa bidang ilmu yang terkait dengan erat antar lain adalah rekayasa, informatika dan statistic, anatomi dan fisiologi, psikologi terapan, serta sosiologi. Ergonomi diharapkan dapat membantu menyelesaikan sejumlah masalah di tempat kerja. Beberapa masalah berikut merupakan indikasi bahwa ergonomi dapat berkontribusi positif (Iridiastadi, 2014:7).

- a. Rendahnya produktifitas kerja.
- b. Kecelakaan kerja, insiden, serta keterbatasan medis.
- c. Pelatihan, kualitas kerja, *battle neck*, dan *rework*.
- d. Absen, turnover pegawai, pekerja yang umumnya berusia muda.
- e. Lembur, kurangnya fleksibilitas sistem kerja.
- f. Keluhan pekerja, dan sebagainya.

Tujuan penerapan ergonomi dapat pula dibuat dalam suatu hierarki (Kroemer et al, 2004), dengan tujuan yang lebih rendah adalah sistem kerja yang masih dapat diterima (*tolerable*) dalam batas-batas tertentu, asalkan sistem ini tidak dimiliki potensi bahaya terhadap kesehatan dan nyawa manusia. Tujuan yang lebih tinggi adalah suatu keadaan ketika pekerja dapat menerima kondisi kerja yang ada (*acceptable*), dengan mengingat keterbatasan yang bersifat teknis maupun organisatoris. Pada tingkat yang paling tinggi, ergonomi bertujuan untuk

menciptakan kondisi kerja yang optimal, yaitu beban dan karakteristik pekerjaan telah sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan individu pengguna sistem kerja.

b. Bidang-bidang kajian ergonomi

Cikal bakal ergonomi adalah pemanfaatan dari sejumlah ilmu dasar yang mempelajari manusia, seperti anatomi, fisiologi, kedokteran, ortopedi, psikologi, serta sosiologi. Selain itu, ergonomi dalam konteks perancangan banyak memanfaatkan ilmu-ilmu rekayasa, (Nurmianto, 1998; 13) membagi kajian ergonomi kedalam beberapa kelompok, yaitu :

a. Antropometri

Bidang yang mengkaji dimensi fisik tubuh manusia, termasuk usia, tinggi berdiri, bobot, panjang jangkauan lengan, tinggi duduk, dan lain sebagainya. Data antropometri banyak dimanfaatkan dalam perancangan produk, peralatan, serta tempat kerja.

b. Biomekanika kerja

Suatu bidang yang memfokuskan pada proses mekanika (gaya, momen, kecepatan, percepatan, serta tekanan) yang terjadi pada tubuh manusia, terkait dengan aktifitas fisik yang dilakukan pekerja.

c. Fisiologi kerja

Bidang ergonomi yang mengkaji respons fungsi-fungsi tubuh (misalnya sistem kardiovaskular), yang terjadi saat bekerja. Aplikasinya dapat berupa penentuan besar beban kerja (energy yang dikeluarkan) bila dibandingkan dengan kemampuan metabolic pekerja.

d. *Human information processing* dan *ergonomic kognitif*.

Bidang ergonomi yang mempelajari bagaimana manusia memproses informasi dari lingkungannya, dimulai dari tahap mengindra adanya stimulus dan mempersepsikannya, sampai dengan mengambil keputusan dan melakukan tindakan yang diperlukan. Bidang ini mempelajari proses persepsi, mengingat, pemberian perhatian, serta pengambilan keputusan.

e. *Human Computer Interaction* (HCI)

Bidang ergonomic yang mengkaji dan merancang interaksi antara pengguna dan sistem computer, dengan salah satu tujuannya antara lain meminimalkan kesalahan, meningkatkan kinerja sistem operasi, serta meningkatkan kepuasan pengguna.

f. *Displays dan Controls*

Bidang ergonomic yang memiliki fokus berupa kajian atas rancangan *displays* maupun control yang cocok dengan karakteristik penggunaanya.

g. Lingkungan kerja

Bidang yang mencoba memahami respons manusia terhadap lingkungan fisik kerja, termasuk kebisingan, temperature, pencahayaan, getaran, dan lain sebagainya. Informasi yang diperoleh dari bidang kajian ini dapat dimanfaatkan dalam menentukan,

h. Ergonomi makro, berangkat dari konsep sosio-teknologi

Bidang ini merupakan suatu pendekatan sistem dalam mengkaji kesesuaian antara individu, organisasi, teknologi, serta proses interaksi yang terjadi. Tujuannya adalah tercapainya tujuan organisasi secara efektif dan berkelanjutan melalui evaluasi organisasi kerja. Dengan demikian, perbaikan tidak difokuskan pada operator dan pekerjaannya, namun lebih pada perancangan sistem secara keseluruhan sebagai upaya yang efisien dalam mencapai tujuan organisasi.

2.2.4 Anthropometri

Anthropometri adalah satu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia ukuran, bentuk, dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain. Penerapan data anthropometri ini akan dapat dilakukan jika tersedia nilai mean (rata-rata) dan SD (standar deviasi) nya dari suatu distribusi normal. Adapun distribusi normal yang ditandai dengan adanya nilai mean (rata-rata) dan SD (standar deviasi). Sedangkan percentil 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 dengan atau lebih rendah dari 5 percentil. Besarnya nilai percentile dapat ditentukan dari tabel probabilitas distribusi normal (Nurmianto,1998:50-51).

Aspek-aspek ergonomi dalam suatu proses rancang bangun fasilitas kerja adalah merupakan suatu factor penting dalam menunjang peningkatan pelayanan jasa produksi. Terutama dalam hal perancangan ruang dan fasilitas akomodasi.

Perlunya memperhatikan faktor ergonomic dalam proses rancang bangun fasilitas dalam decade sekarang itu adalah merupakan sesuatu yang tidak dapat ditunda lag. Hal tersebut tidak akan terlepas dari pembahasan mengenai ukuran entropometri tubuh operator maupun penerapan data-data anthropometrinya.

Anthropometri dapat dibagi atas anthropometri structural (statis) dan anthropometri fungsional (dinamis). Anthropometri statis adalah pengukuran keadaan dan cirri-ciri fisik manusia dalam posisi diam pada dimensi-dimensi dasar fisik, meliputi panjang segmen atau bagian tubuh, massa bagian tubuh, dan sebagainya. Anthropometri dinamis adalah pengukuran keadaan dan ciri-ciri fisik manusia ketika melakukan gerakan-gerakan yang mungkin terjadi pada saat bekerja, berkaitan erat dengan dimensi fungsional, misalnya tinggi duduk, panjang jangkauan, dan lain-lain. Dalam penerapannya, kedua anthropometri ini tidak dibedakan. Hal pengukuran baik pada keadaan statis atau dinamis secara umum disebut data anthropometri.

2.2.5 Beberapa Sumber Variabelitas

Perbedaan antara satu populasi dengan populasi yang lain adalah dikarenakan oleh faktor-faktor sebagai berikut (Stevenson, 1989: Nurmianto 1991) :

1. Keacakan / Random

Dalam butir pertama ini walaupun telah terdapat dalam satu kelompok populasi yang sudah jelas sama jenis kelamin, suku/ bangsa, kelompok usia dan pekerjaannya, namun masih ada perbedaan yang cukup signifikan antara berbagai macam masyarakat. Distribusi frekuensi secara statistic dari dimensi kelompok anggota masyarakat jelas dapat diapromosikan dengan menggunakan Distribusi normal, yaitu dengan menggunakan data percentile yang telah diduga, jika mean (rata-rata) dan SD (standar deviasi) nya telah dapat diestimasi.

2. Jenis Kelamin

Secara distribusi statistic ada perbedaan yang signifikan antara dimensi tubuh pria dan wanita. Untuk kebanyakan dimensi pria dan wanita ada perbedaan yang signifikan diantara mean (rata-rata) dan nilai perbedaan ini tidak dapat diabaikan begitu saja. Pria dianggap lebih panjang dimensi segmen badannya daripada wanita. Oleh karenanya data anthropometri untuk kedua jenis kelamin tersebut selalu disajikan secara terpisah.

3. Suku bangsa (*Ethnic Variability*)

Variasi diantara beberapa kelompok suku bangsa telah menjadi hal yang tidak kalah pentingnya terutama karena meningkatkannya jumlah angka migrasi dari satu negara ke Negara yang lain. Suatu contoh sederhana bahwa yaitu dengan meningkatnya jumlah penduduk yang migrasi dari negara Vietnam ke Australia, untuk mengisi jumlah satuan angkatan kerja (*industrial workforce*), maka akan mempengaruhi anthropometri secara nasional.

4. Usia

Digolongkan atas beberapa kelompok usia yaitu :

- a) Balita
- b) Anak-anak
- c) Remaja
- d) Dewasa, dan
- e) Lanjut Usia.

Hal ini jelas berpengaruh terutama jika desain diaplikasikan untuk antropometri anak-anak. Anthropometrinya akan cenderung terus meningkat sampai batas usia dewasa. Namun setelah menginjak usia dewasa, tinggi badan manusia mempunyai kecenderungan untuk menurun yang antara lain disebabkan oleh berkurangnya elastisitas tulang belakang (*intervertebral discs*). Selain itu juga berkurangnya dinamika gerakan tangan dan kaki.

5. Jenis Pekerjaan

Beberapa jenis pekerjaan tertentu menuntut adanya persyaratan dalam seleksi karyawan / stafnya. Seperti misalnya: buruh dermaga / pelabuhan adalah harus mempunyai postur tubuh yang relative lebih besar dibandingkan dengan

karyawan perkantoran pada umumnya. Apalagi jika dibandingkan dengan jenis pekerjaan militer.

6. Pakaian

Hal ini juga merupakan sumber variabelitas yang disebabkan oleh bervariasinya iklim/musin yang berbeda dari satu tempat ke tempat yang lainnya terutama untuk daerah dengan empat musim. Misalnya pada waktu musim dingin manusia akan memakai pakaian yang relative lebih tebal dan ukuran yang relatif lebih tebal dan ukuran yang lebih besar. Ataupun untuk para pekerja dipertimbangan, pengeboran lepas pantai, pengecoran logam. Bahkan para penerbang dan astronotpun harus mempunyai pakaian khusus.

7. Faktor Kehamilan pada Wanita

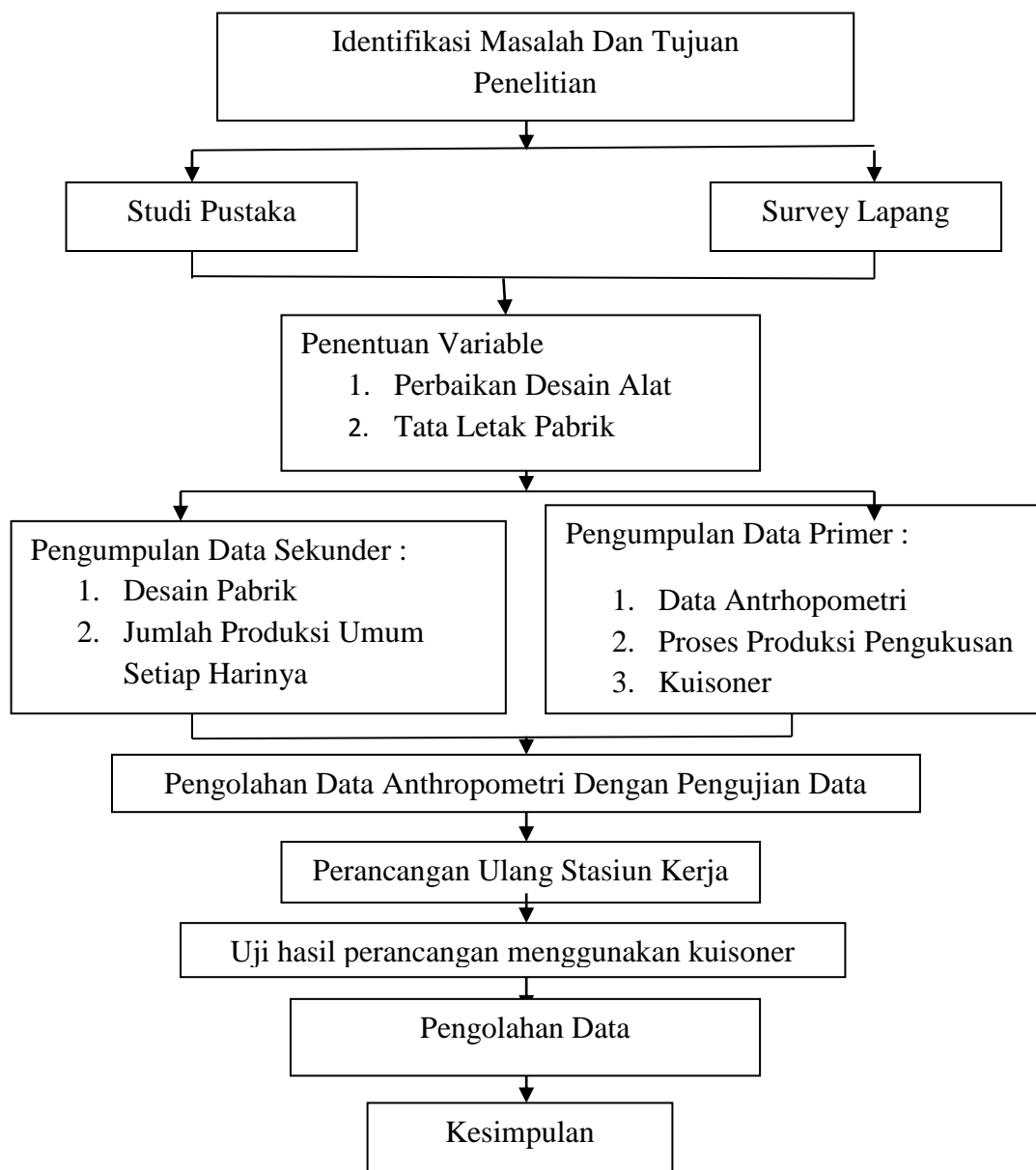
Faktor ini sudah jelas akan mempunyai pengaruh perbedaan yang berarti kalau dibandingkan dengan wanita yang tidak hamil, terutama yang berkaitan dengan analisis perancangan produk (APP) dan analisis perancangan kerja (APK).

8. Cacat Tubuh Secara Fisik

Suatu perkembangan yang menggembirakan pada decade terakhir yaitu dengan diberikannya skala prioritas pada rancang bangun fasilitas akomodasi untuk para penderita cacat tubuh secara fisik sehingga mereka dapat ikut serta merasakan “kesamaan” dalam penggunaan jasa dari hasil ergonomi didalam pelayanan untuk masyarakat.

2.3 Kerangka Pemikiran

Guna memperoleh gambaran studi dari penelitian ini maka dibentuklah kerangka proses berfikir untuk memperjelas dimana penelitian berjalan, sebagaimana terdapat gambar 3.



Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran

2.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian perbaikan sistem kerja kearah ergonomi ini memiliki batas-batas ruang penelitian yang berdasarkan objek-objek atau parameter yang sudah ditetapkan sebagai indikator pengukuran, untuk mendapatkan hasil yang diinginkan dalam melakukan penelitian. Berikut objek-objek yang diteliti dan cara mendapatkan data:

2.4.1 Pengukuran Tubuh

Pengukuran tubuh dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui ukuran rata-rata dimensi tubuh pekerja pada stasiun pengadukan beras ketan yang kemudian disesuaikan dengan tata letak tempat kerja agar efektif dan efisien. Pengukuran ini disebut pengukuran antrhopometri, dilakukan dengan menggunakan alat ukur meteran. Bagian tubuh yang diukur adalah tinggi badan, panjang leher, panjang bahu kiri, panjang lengan kanan dan kiri, panjang siku hingga ujung jari kanan dan kiri, lebar pinggang, panjang pinggang hingga lutut kiri dan kanan, panjang pinggang hingga telapak kaki kanan dan kiri, panjang pergelangan tangan kanan dan kiri hingga ujung jari. Dimensi tubuh tersebut berfungsi sangat penting demi perbaikan tata letak yang akan dilakukan nantinya.

2.5 Fokus Penelitian

Fokus atau sasaran studi pada penelitian ini adalah peningkatan produktivitas rengginang, adalah banyaknya rengginang yang di produksi dalam siklus waktu dengan mempertimbangkan kenyamanan dan pekerja. Hal tersebut menjadi penting karena bukan hanya sekedar membuat tata letak yang mudah dijangkau atau produktivitas yang tinggi. Tetapi perlu untuk memperhitungkan kenyamanan pekerja dalam bekerja.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah desain penelitian observasi dimana metode pengumpulan data dalam penelitian ini melalui pengamatan langsung atau peninjauan secara cermat dan langsung dilapangan atau lokasi penelitian. Dalam hal ini, peneliti berpedoman terhadap desain penelitian untuk mengamati langsung berbagai hal atau kondisi yang ada dilapangan. Penelitian ini dilakukan selama 15 hari dalam 1 bulan secara berurutan dalam satu siklus produksi.

3.2 Populasi Penelitian

Populasi adalah keseluruhan subyek penelitian. Apabila seseorang ingin meneliti semua elemen yang berada dalam wilayah penelitian maka penelitian yang dilakukan adalah penelitian populasi. Sedangkan sampel adalah jika seorang ingin meneliti sebagian dari populasi maka penelitian tersebut disebut penelitian sampel. Sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti. Dinamakan sampel apabila peneliti bermaksud untuk menggeneralisasikan hasil penelitian sampel (Arikunto dalam Very, 2012). Populasi dalam peneliti ini adalah 10 orang. Penelitian ini menggunakan penelitian sensus, dimana pengumpulan data jika seluruh elemen diselidiki satu persatu, dengan pencatatan / perhitungan yang lengkap dari seluruh elemen populasi (Supranto,1992:24).

Cara pengukurannya adalah dengan meng*interview* atau mewawancara responden yang dihadapkan pada beberapa daftar pertanyaan terhadap kenyamanan dalam bekerja sebelum dilakukan perancangan terhadap sistem kerja stasiun pengadukan beras ketan, kemudian menghitung anthropometri pekerja untuk mendapatkan perancangan tata letak tempat yang ergonomis.

3.3 Instrumen Penelitian

Data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder, yaitu :

1. Data primer yaitu data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data (Sugiyono,2009). Data primer secara khusus dikumpulkan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Data primer dapat berupa opini subyek (orang). Hasil observasi terhadap pada kegiatan, hasil, dan pengujian, data primer dari penelitian ini adalah data antrhopometri, studi gerakan dan data yang diperoleh dari kuisisioner sebelum dan sesudah perancangan sistem kerja.
2. Data sekunder yaitu data yang didapat tidak secara langsung dari objek penelitian. Penelitian mendapat data yang sudah jadi yang dikumpulkan oleh pihak lain dengan berbagai cara atau metode baik secara komersial maupun non komersial (Godam,2006). Data sekunder umumnya berupa bukti, catatan atau laporan historis yang tersusun dalam arsip (data dokumenter) yang dipublikasikan dan tidak dipublikasikan. Data sekunder dalam penelitian ini adalah terkait data seberapa banyak rengginang yang dikemas setiap harinya serta *layout* pabrik.

3.4 Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini daerah yang dipilih sebagai penelitian adalah dipengolahan produksi Rengginang Istimewa Cipta Rasa, Kabupaten Situbondo. Lokasi tersebut dipilih karena dianggap cukup dalam mewakili dalam mencari responden yang berguna untuk memperoleh data yang diperlukan.

3.5 Prosedur Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data sangat berpengaruh sekali dengan hasil penelitian karena pemilihan metode pengumpulan data yang tepat akan dapat diperoleh data yang relevan, akurat dan fleksibel, metode penumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah

1. Metode Observasi

Merupakan metode penelitian dimana peneliti melakukan pengamatan secara langsung pada objek penelitian (Sugiyono, 2009). Observasi dilakukan dengan menggunakan data cara, yaitu :

- a. Pengukuran data Athropometri, dilakukan untuk menilai postur kerja tubuh manusia.
- b. Studi gerak dilakukan untuk menganalisa beberapa gerakan pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya.

2. Metode Wawancara (*Interview*)

Wawancara digunakan apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang akan dilakukan, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal respondennya sedikit/kecil (Sugiyono, 2009). Wawancara dalam penelitian ini wawancara struktur, yaitu pengumpul data telah menyiapkan instrumen berupa pertanyaan-pertanyaan tertulis yang alternatif jawabannya sudah disiapkan. Wawancara dalam penelitian ini terdiri dari dua bagian. Yang pertama dilakukan sebelum perancangan dan yang kedua setelah dilakukan perbaikan sistem kerja.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan membaca buku-buku, jurnal-jurnal, literatur-literatur, refrensi yang berkaitan dengan penelitian ini dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan (Sugiyono, 2009).

4. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data dengan cara membaca dan mengamati, memperoleh laporan-laporan serta catatan dan hal-hal lainnya seperti foto dan video yang dapat menunjang penelitian ini.

3.6 Teknik Analisis Data

3.6.1 Uji Daftar Pertanyaan

a. Uji-t

Hasil dari perancangan sistem kerja ergonomis pada stasiun kerja bagian pengadukan beras ketan yang akan dianalisis menggunakan uji-t, dimana kegunaan dari uji-t adalah untuk mengetahui perbandingan fungsi kenyamanan antara rancangan sistem kerja yang lama dengan yang baru. Untuk mengetahui apakah rancangan sistem kerja yang lama memiliki kenyamanan yang sama dengan rancangan sistem kerja yang baru, dilakukan uji dua nilai tengah dengan hipotesis sebagai berikut :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Dimana :

H_0 = Perbedaan antara dua pengamatan adalah sama

H_1 = Perbedaan antara dua pengamatan adalah berbeda

Apabila nilai t-hitung yang dihasilkan adalah lebih besar dari pada nilai t-tabel dan nilai sig.2-tailed lebih kecil dari pada nilai kritik 0,05 berarti H_0 dapat ditolak yang artinya tidak dapat perkembangan signifikan diantara kedua model perancangan sistem kerja tersebut.

3.6.2 Uji Data Anthropometri

a) Uji Kenormalan Data

Sugiyono (2009) membagi beberapa teknik yang dapat digunakan untuk menguji normalitas data antara lain dengan kertas peluang dan uji chi kuadrat. Langkah-langkah pengujian normalitas data dengan *chi kuadrat* adalah sebagai berikut :

- Merangkum data seluruh variabel yang akan diuji normalitasnya.
- Menentukan jumlah kelas intervalnya, yaitu dengan membagi kurva normal dengan jumlah kelas intervalnya.
- Menentukan panjang intervalnya, yaitu :
(data besar-data terkecil) dibagi dengan jumlah kelas intervalnya.

- d. Menyusun kedalam tabel frekuensi, yang sekaligus merupakan tabel penolong untuk menghitung harga chi kuadrat
- e. Menghitung frekuensi yang diharapkan (f_h), dengan cara mengalihkan presentase luas tiap bidang kurva normal dengan jumlah anggota sampel.
- f. Memasukkan harga-harga f_h kedalam tabel kolom f_h , sekaligus menghitung harga-harga $(f_o - f_h)$ dan $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$ dan menjumlahkannya harga $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$ adalah merupakan harga *chi kuadrat* (χ^2) hitung.
- g. Membandingkan harga *chi kuadrat* hitung dengan *chi kuadrat* tabel. Bila harga *chi kuadrat* hitung lebih kecil atau sama dengan harga *chi kuadrat* tabel ($\chi^2 \leq \chi^2_{table}$), maka distribusi dapat dinyatakan normal, dan lebih besar ($>$) dinyatakan tidak normal.

b) Uji Keseragaman Data

Keadaan suatu sistem selalu berubah dapat diterima, asalkan perubahannya adalah memang sepantasnya terjadi. Akibatnya waktu penyelesaian yang dihasilkan sistem selalu berubah-ubah namun juga mesti dalam batas kewajaran atau dengan kata lain haruslah seragam. Karena ketidak seragaman dapat datang tanpa disadari maka diperlukan suatu alat untuk mendeteksi. Batas-batas kontrol yang dibentuk dari data merupakan merupakan batas seragam tidaknya data. Data yang dikatakan seragam, yaitu berasal dari sistem sebab yang sama, bila berada diantara kedua batas kontrol, dan tidak seragam, yaitu berasal dari sistem sebab yang berada, jika berada diluar batas kontrol (Sutalaksana, 1979:136). Cara untuk melakukan uji keseragaman data adalah :

1. Pertama mencari jumlah waktu siklus dan rata-rata populasi waktu tersebut. Rumus rata-ratanya adalah :

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

Dimana:

\bar{X} : rata-rata populasi waktu

X_i : harga rata-rata populasi waktu

N : harga banyaknya populasi waktu yang terbentuk

2. Kemudian dicari standar deviasi dari waktu penyelesaian tersebut :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_n - \bar{x})^2}{(N - 1)}}$$

Dimana:

σ : Standar deviasi

N : Jumlah pengamatan pendahuluan yang telah dilakukan

X : Waktu penyelesaian yang teramati selama pengukuran pendahuluan yang telah dilakukan

Xbar : Rata-rata populasi waktu

Xn : Waktu penyelesaian yang teramati selama pengukuran pendahuluan yang telah dilakukan

3. Lalu berdasar dari standar deviasi tersebut dicari BKA (batas kontrol atas) dan BKB (batas kontrol bawah) untuk menentukan batas atas dan batas bawah dari grafik keseragaman data. Adapun rumus dari BKA dan BKB adalah :

$$BKA = \bar{x} + z \cdot \sigma_x \text{ dimana } z = 1 - \left(\frac{1-\beta}{2}\right)$$

$$BKB = \bar{x} - z \cdot \sigma_x \text{ dimana } z = 1 - \left(\frac{1-\beta}{2}\right)$$

4. Setelah BKA dan BKB ditentukan maka dibuat ke dalam grafik keseragaman data. Data-data yang berada diantara batas atas dan bawah yang diambil sebagai data yang akan diolah. Sedangkan data ekstrim yang berada diluar batas kontrol tidak dipakai. (Sutalaksana, 1979:133)

c) Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan dengan menggunakan rumus N' (Data yang seharusnya diambil). Jika hasilnya ($N' \leq N$), maka berarti data telah tercukupi. Apabila ternyata data yang telah diambil lebih sedikit dari yang seharusnya ($N' > N$), maka masih harus melakukan pengumpulan data waktu lagi, sampai mencukupi jumlah data yang diharuskan. Rumus N' adalah sebagai berikut :

$$N' = \left[\frac{\frac{z}{s} \cdot \sqrt{N(\sum xi^2) - (\sum xi)^2}}{\sum xi} \right]^2$$

Dimana : z = tingkat kepercayaan

bila tingkat kepercayaan 99%, sehingga $Z = 2,58 \approx 3$

bila tingkat kepercayaan 95%, sehingga $Z = 1,96 \approx 2$

bila tingkat kepercayaan 68%, sehingga $Z \approx 1$

s = derajat ketelitian

Apabila $N' < N$, maka data dinyatakan cukup. Berikut adalah rumus N' dengan 95% tingkat kepercayaan dan 5% tingkat ketelitian:

$$N' = \left[\frac{40\sqrt{N(\sum X^2 - (\sum X)^2)}}{\sum X} \right]^2$$

Dimana : N' = Jumlah observasi yang diperlukan untuk tingkat kepercayaan dengan 95% dan tingkat ketelitian 5%

N = Jumlah observasi awal yang dilakukan

40 = Konstanta tingkat ketelitian (5% = 40, 10% = 20)

X = Data waktu yang dikumpulkan

Tingkat ketelitian dan tingkat kepercayaan adalah pencerminan tingkat kepastian yang diinginkan oleh pengukur setelah memutuskan tidak melakukan pengukuran yang sangat banyak. Tingkat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari waktu penyelesaian sebenarnya. Sedangkan tingkat kepercayaan menunjukkan besarnya kepercayaan pengukur bahwa hasil yang diperoleh memenuhi syarat ketelitian yang ada (Sutalaksana, 1979 : 135)

d) Hitung Percentile

Persentil adalah suatu nilai yang menunjukkan persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau dibawah nilai tersebut. Persentil ke-95 akan menunjukkan 95% populasi akan berada pada atau dibawah ukuran tersebut, sedangkan persentil ke-5 akan menunjukkan 5% populasi akan berada pada atau dibawah ukuran itu. Dalam antropometri, angka persentil ke-95 akan menggambarkan ukuran manusia yang “terbesar” dan persentil ke-5 sebaliknya akan menunjukkan ukuran “terkecil”.

Menghitung persentil dengan menggunakan rumus :

$$X_{\text{persentil}} = \text{nilai rata-rata} + sz$$

di mana :

mean	= nilai rata-rata
z	= z-score (nilai z)
s	= standar deviasi

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Tenaga Kerja

Tenaga kerja pada perusahaan cipta rasa dibagi menjadi 3 bagian dalam melakukan produksi secara keseluruhan yaitu :

a. Bagian proses awal

Bagian proses ini dilakukan oleh empat orang pekerja perempuan, yang meliputi perendaman beras ketan, penggilingan bumbu, pengukusan beras ketan, pencampuran beras ketan dengan bumbu yang sudah digiling serta ikan yang sudah dihaluskan.

b. Bagian pengadukan beras ketas

Proses ini dilakukan pengadukan beras ketan yang sudah dicampur dengan bumbu dan ikan dan dilakukan pencetakan secara langsung dibawah sinar matahari agar rengginang dapat dijemur dengan cepat. Kegiatan ini dilakukan oleh dua orang pekerja perempuan.

c. Bagian pengemasan

Kerupuk yang sudah kering siap untuk dilakukan proses pengemasan atau *packaging* menggunakan plastik berukuran tanggung yang mencakup setengah kilo per bungkusnya. Kegiatan tersebut masih menggunakan teknik tradisional menggunakan api untuk merekatkan plastiknya, pekerjaan tersebut dilakukan empat orang pekerja wanita.

4.1.2 Alat yang digunakan untuk proses produksi

Penggunaan alat produksi yang sederhana industri kecil kerupuk rengginang ini menggunakan tenaga kerja yang secara fisik kuat, terampil dan mampu bekerja dalam jangka waktu yang lama. Pengalaman dan keterampilan pekerja sangat dibutuhkan untuk mendapatkan hasil yang berkualitas tinggi.

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk rengginang antara lain adalah :

a. Peralatan pencucian

Peralatan pencucian industri kerupuk rengginang diantaranya wadah bak plastik sebagai tempat beras ketan yang akan dicuci terlebih dahulu.

b. Peralatan untuk mengukus beras ketan

Pada umumnya industri kecil kerupuk rengginang menggunakan dandang dan kompor gas untuk mengukus beras ketan yang sudah dicuci bersih.

c. Peralatan Pengadukan Beras ketan

Pengadukan beras ketan ini menggunakan alat Bak plastik yang cukup besar dan entong kayu untuk mengaduk beras ketan.

d. Alat-alat lainnya yang berfungsi sebagai pembantu peralatan utama, seperti pisau, ember, selang, dan lain-lain.

4.1.3 Lokasi

Perusahaan Cipta Rasa terletak di Jl. Kalimas, Desa Seninan, Kecamatan Besuki, Kabupaten Situbondo.

4.1.4 Keluhan Pekerja

Industri Rkerupuk rengginang Cipta Rasa merupakan industri yang terletak di Desa Kalimas Besuki. Industri ini memproduksi krupuk rengginang. Salah satu proses produksinya adalah pengadukan beras ketan yang dilakukan oleh 1 pekerja dengan posisi membungkuk saat mengaduk beras ketan yang akan dibumbui dengan bahan yang telah ada, berdasarkan observasi awal, pekerja mengalami rasa sakit pada bagian punggung tubuh. Hal ini mengakibatkan target produksi menjadi tidak optimal. Melihat kondisi kerja tersebut perlu dilakukan penambahan meja pada stasiun pengadukan beras ketan. Untuk merancang fasilitas tersebut digunakan data antropometri tubuh pekerja, keluhan-keluhan selama bekerja dan waktu proses pengadukan beras ketan. Hasil penelitian ini adalah memberikan tambahan alat sistem kerja pada pengadukan beras ketan berupa meja

4.2 Hasil dan Pembahasan

4.2.1 Hasil Uji Data Antrhopometri

4.2.1.1. Hasil Uji Normalitas Data

Uji kenormalan pada data dimensi tubuh pekerja pengadukan beras ketan ini digunakan sebagai indikator, apakah data yang sudah diambil sudah didistribusi secara normal dan layak untuk dilakukan pada uji-uji berikutnya. Dengan pengertian bahwa data tersebut terdistribusi normal, Responden dalam penelitian ini berjumlah 10 orang pekerja perusahaan cipta rasa, dengan dimensi 15 tubuh yang diukur. Uji kenormalan pada data-data dimensi tubuh dilakukan dengan menggunakan software SPSS. Dengan hipotesa sebagai berikut :

- a. H_0 : Data Antropometri berdistribusi normal
- b. H_1 : Data Antropometri tidak berdistribusi normal

Dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. Jika $\text{Sig}(p) > \alpha, \alpha = 0,05$; maka H_0 : diterima
- b. Jika $\text{Sig}(p) < \alpha, \alpha = 0,05$; maka H_1 : ditolak

Keterangan :

A= Taraf Signifikasi / Tingkat Kesalahan

Berikut dibawah ini adalah hasil uji normalitas data :

Tabel 4.1 Hasil Uji Normalitas Data

Dimensi Tubuh	Asymp.Sig (p)	Alpha	N	Kesimpulan
Tinggi badan	0,839	0,05	10	Normal
Panjang leher	0,403	0,05	10	Normal
Panjang bahu kanan	0,969	0,05	10	Normal
Panjang bahu kiri	0,969	0,05	10	Normal
Panjang lengan kanan	0,612	0,05	10	Normal
Panjang lengan kiri	0,612	0,05	10	Normal
Panjang siku-ujung kaki kiri	0,697	0,05	10	Normal
Panjang siku-ujung kanan	0,697	0,05	10	Normal
Lebar pinggang	0,999	0,05	10	Normal
Panjang pinggang-lutut kiri	0,655	0,05	10	Normal
Panjang telapak kaki	0,765	0,05	10	Normal
Panjang pinggang-lutut kanan	0,655	0,05	10	Normal
Panjang lutut-telapak kaki kanan	0,765	0,05	10	Normal
Panjang pergelangan tangan kiri-ujung jari pergelangan tangan	0,062	0,05	10	Normal
Panjang pergelangan tangan kanan-ujung jari pergelangan tangan	0,062	0,05	10	Normal

Sumber : Data Primer dioalah tahun 2016 (Lampiran 2)

Berdasarkan hasil ouput data anthropometri yang diketahui untuk nilai Asymp.Sig. (2-tailed) seperti tertera pada data tabel 4.1 diatas, bahwa data memiliki nilai atau siginifikansi $(p) > 0,05$ sehingga dapat diputuskan bahwa data memiliki distribusi yang normal atau H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Nilai *Most Extreme Difference Absoulute* diatas merupakan nilai statistik D pada uji K-S, nilai D pada uji terhadap masing-masing dimensi tubuh diatas adalah lebih besar nilainya dari nilai signifikasinya, yang artinya $(p > 0,05)$, maka cukup bukti untuk menerima H_0 , dimana data terdistribusi secara normal.

4.2.1.2 Hasil Uji Keseragaman Data

a. Hasil Uji Keseragaman Data Dimensi Tubuh

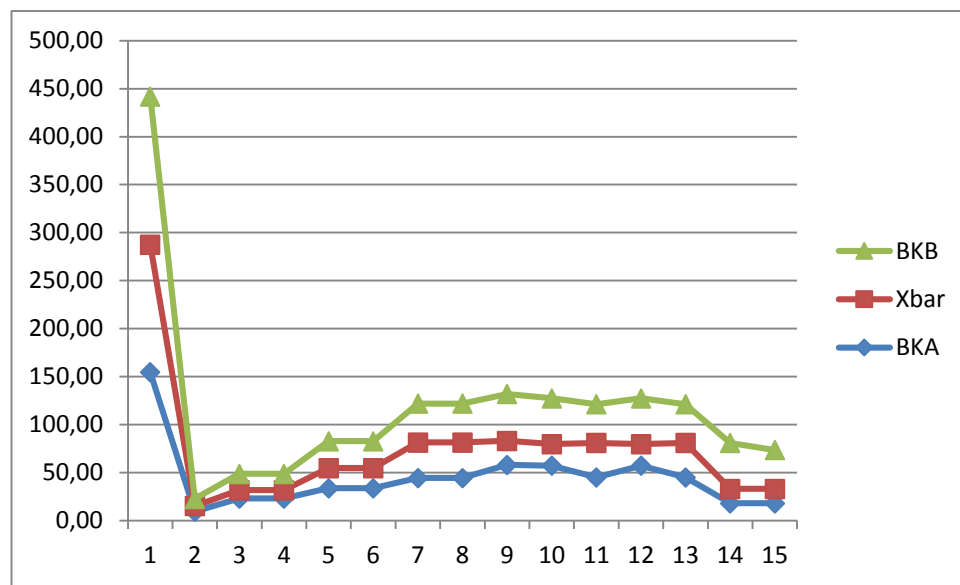
Langkah pertama dalam uji keseragaman ini adalah menggunakan perhitungan mean dan standar deviasi untuk mengetahui batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB) untuk masing-masing data antropometri. Fungsi dari uji keseragaman yaitu mengetahui dimensi tubuh yang telah diukur berada pada batas seragam atau tidak dari batas control. Uji keseragaman data untuk masing-masing data antropometri yaitu :

Tabel 4.2 Hasil Uji Keseragaman Data Dimensi Tubuh

No.	Dimensi Tubuh	N	BKA	BKB	Xbar	Keterangan
1	Tinggi badan	10	154.50	132.99	154.5	Seragam
2	Panjang leher	10	9.29	5.81	7.60	Seragam
3	Panjang bahu kanan	10	22.97	8.70	16.90	Seragam
4	Panjang bahu kiri	10	22.97	8.70	16.90	Seragam
5	Panjang lengan kanan	10	33.58	21.09	28.00	Seragam
6	Panjang lengan kiri	10	33.58	21.09	28.00	Seragam
7	Panjang siku hingga ujung jari kiri	10	44.39	36.87	40.60	Seragam
8	Panjang siku hingga ujung kanan	10	44.39	36.87	40.60	Seragam
9	Lebar pinggang	10	58.06	24.96	48.90	Seragam
10	Panjang pinggang hingga lutut kiri	10	57.12	22.49	47.80	Seragam
11	Panjang lutut hingga telapak kaki kiri	10	44.95	35.83	40.50	Seragam
12	Panjang pinggang hingga lutut kanan	10	57.12	22.49	47.80	Seragam
13	Panjang lutut hingga telapak kaki kanan	10	44.95	35.83	40.50	Seragam
14	Panjang pergelangan tangan kiri hingga ujung jari	10	18.00	14.98	47.80	Seragam
15	Panjang pergelangan tangan kanan hingga ujung jari	10	18.00	14.98	40.50	Seragam

Sumber : Data primer diolah tahun 2016

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa data pada wilayah batas control atas (BKA) dan batas control bawah (BKB) dengan melihat nilai \bar{X} yang merupakan nilai rata-rata dari rata-rata sub grup dari masing-masing dimensi tubuh.



Gambar 4.1 Grafik Data Keceragaman Dimensi Tubuh

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata dari subgroup dimensi tubuh ditunjukkan pada garis warna hijau pada batas control dan tidak melampaui BKA dan BKB, sehingga dapat disimpulkan seragam.

b. Hasil Uji Keceragaman Data Waktu Siklus

Tujuan dilakukannya uji keceragaman data pada waktu siklus penyelesaian pengadukan beras ketan adalah karena keadaan suatu sistem kerja yang akan berubah-ubah terkait waktu, keceragaman data akan dapat diketahui letak data berada dalam batas kewajaran atau tidak dilakukan pengujian.

Tabel 4.3 Hasil Uji Keseragaman Data Waktu Siklus

No.	Waktu penyelesaian (detik)	Xbar	BKA	BKB	Keterangan
1	240	443,67	663,87	646,9	Seragam
2	240				
3	260				
4	230				
5	230				
6	240				
7	250				
8	235				
9	240				
10	230				

Sumber : Data Primer diolah tahun 2016

Berdasarkan data tabel 4.3 tersebut, dapat disimpulkan bahwa data waktu/siklus kerja berada pada batas keseragaman atau kewajaran, karena hasil Xbar (rata-rata) berada diantara nilai batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB).

4.2.1.3 Hasil Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data berfungsi untuk mengetahui apakah data yang diperoleh sudah mencukupi. Sebelum dilakukan uji kecukupan data terlebih dahulu menentukan derajat kebebasan $s = 0,05$ yang menunjukkan penyimpangan maksimum hasil penelitian. Selain itu juga ditentukan tingkat kepercayaan 95% dengan $k=2$ yang menunjukkan besarnya keyakinan pengukur dan ketelitian data antropometri, artinya bahwa rata-rata data hasil pengukuran diperbolehkan menyimpang sebesar 5% dari rata-rata sebenarnya. Rumus perhitungan uji kecukupan data dapat dilihat pada data dibawah ini.

a. Hasil Uji Kecukupan Data Dimensi Tubuh

Uji kecukupan data ini dilakukan pada dimensi tubuh ataupun waktu siklus kerja, dengan syarat $N' \leq N$.

Tabel 4.4 hasil Uji Kecukupan Data Dimensi Tubuh

No.	Dimensi Tubuh	N	N'	Keterangan
1	Tinggi badan	10	0.0000000	Cukup
2	Panjang leher	10	0.0002734	Cukup
3	Panjang bahu kanan	10	0.0000249	Cukup
4	Panjang bahu kiri	10	0.0000249	Cukup
5	Panjang lengan kanan	10	0.0000055	Cukup
6	Panjang lengan kiri	10	0.0000055	Cukup
7	Panjang siku hingga ujung jari kiri	10	0.0000018	Cukup
8	Panjang siku hingga ujung kanan	10	0.0000018	Cukup
9	Lebar pinggang	10	0.0000010	Cukup
10	Panjang pinggang hingga lutut kiri	10	0.0000011	Cukup
11	Panjang lutut hingga telapak kaki kiri	10	0.0000018	Cukup
12	Panjang pinggang hingga lutut kanan	10	0.0000011	Cukup
13	Panjang lutut hingga telapak kaki kanan	10	0.0000018	Cukup
14	Panjang pergelangan tangan kiri hingga ujung jari	10	0.0000262	Cukup
15	Panjang pergelangan tangan kanan hingga ujung jari	10	0.0000262	Cukup

Sumber : Data primer diolah tahun 2016

Keterangan :

N' : Jumlah data secara teori

N : Jumlah data pengamatan

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat jumlah data pengamatan sebenarnya lebih besar dibandingkan dengan jumlah pengamatan teoritis. Karena syarat $N' < N$ terpenuhi maka semua data yang diperoleh cukup.

b. Hasil Uji Kecukupan Data Waktu Siklus

Tujuan dilakukan perhitungan kecukupan data pada waktu siklus adalah untuk mengetahui pengukuran waktu yang diperlukan dan bila jumlah belum mencukupi maka dilakukan pengukuran selanjutnya.

Tabel 4.5 Hasil Uji Kecukupan Data Waktu Siklus

No.	Waktu penyelesaian (detik)	N'	N	Keterangan
1	240	0.0003969	10	Cukup
2	240			
3	260			
4	230			
5	230			
6	240			
7	250			
8	235			
9	240			
10	230			

Sumber : Data Primer diolah tahun 2016

Dari tabel diatas menunjukan bahwa data dikatakan cukup dengan syarat kecukupan data $N' \leq N$

4.2.1.4 Hasil Perhitungan Persentil

Setelah dilakukan uji keseragaman data dan uji kecukupan data pada tahap pengumpulan data maka dilanjutkan dengan perhitungan persentil, perhitungan persentil bertujuan untuk menentukan ukuran dan nilai persentasi pada hasil perancangan. Berdasarkan data-data dimensi tubuh manusia dewasa yang telah diperoleh selanjutnya dapat ditentukan ukuran desain meja usulan dengan penyesuaian persentil. Dengan data sebagai berikut :

1. Menentukan tinggi badan

Dari perhitungan uji keseragaman data tinggi badan nilai $\bar{x} = 154,5$ selanjutnya untuk menentukan tinggi badan meja digunakan $P_{50\%}$ (nilai 50% persentil), yang merupakan persentil rata-rata dari populasi orang dewasa yang diukur dengan maksud yang pendek bisa menyesuaikan dan yang tinggi juga bisa menyesuaikan, sehingga dapat menggunakan meja ini dengan nyaman. Perhitungan tinggi meja dengan persentil 50% adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T_{\text{meja}} &= \bar{x} \\ &= 154,5 = 154 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi ukuran tinggi badan meja, dengan persentil 50% adalah 154 cm.

2. Menentukan Panjang Leher

Dari perhitungan uji keseragaman data panjang leher nilai $\bar{x} = 9,29$ selanjutnya untuk menentukan panjang leher meja digunakan $P_{50\%}$ (nilai 50% persentil), yang merupakan persentil rata-rata dari populasi orang dewasa yang dikukur dengan maksud yang pendek bisa menyesuaikan dan yang tinggi juga bisa menyesuaikan, sehingga dapat menggunakan meja ini dengan nyaman. Perhitungan tinggi meja dengan persentil 50% adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T_{\text{meja}} &= \bar{x} \\ &= 9,29 = 9 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi ukuran panjang leher meja, dengan persentil 50% adalah 9 cm.

3. Menentukan Panjang Bahu Kanan

Dari perhitungan uji keseragaman data panjang bahu kanan nilai $\bar{x} = 22,97$ selanjutnya untuk menentukan panjang bahu kanan meja digunakan $P_{50\%}$ (nilai 50% persentil), yang merupakan persentil rata-rata dari populasi orang dewasa yang dikukur dengan maksud yang pendek bisa menyesuaikan dan yang tinggi juga bisa menyesuaikan, sehingga dapat menggunakan meja ini dengan nyaman. Perhitungan tinggi meja dengan persentil 50% adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T_{\text{meja}} &= \bar{x} \\ &= 22,97 = 22 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi ukuran panjang bahu kanan meja, dengan persentil 50% adalah 22 cm.

4. Panjang Bahu Kiri

Dari perhitungan uji keseragaman data panjang bahu kiri nilai $\bar{x} = 22,97$ selanjutnya untuk menentukan panjang bahu kiri meja digunakan $P_{50\%}$ (nilai 50% persentil), yang merupakan persentil rata-rata dari populasi orang dewasa yang dikukur dengan maksud yang pendek bisa menyesuaikan dan yang tinggi juga

bisa menyesuaikan, sehingga dapat menggunakan meja ini dengan nyaman. Perhitungan tinggi meja dengan persentil 50% adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T_{\text{meja}} &= \bar{x} \\ &= 22,97 = 22 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi ukuran panjang bahu kiri meja, dengan persentil 50% adalah 22 cm.

5. Panjang lengan kanan

Dari perhitungan uji keseragaman data panjang lengan kanan nilai $\bar{x} = 33,58$ selanjutnya untuk menentukan panjang lengan kanan meja digunakan $P_{50\%}$ (nilai 50% persentil), yang merupakan persentil rata-rata dari populasi orang dewasa yang dikukur dengan maksud yang pendek bisa menyesuaikan dan yang tinggi juga bisa menyesuaikan, sehingga dapat menggunakan meja ini dengan nyaman. Perhitungan tinggi meja dengan persentil 50% adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T_{\text{meja}} &= \bar{x} \\ &= 33,58 = 33 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi ukuran panjang lengan kanan meja, dengan persentil 50% adalah 33cm.

6. Panjang lengan kiri

Dari perhitungan uji keseragaman data panjang lengan kiri nilai $\bar{x} = 33,58$ selanjutnya untuk menentukan panjang lengan kiri meja digunakan $P_{50\%}$ (nilai 50% persentil), yang merupakan persentil rata-rata dari populasi orang dewasa yang dikukur dengan maksud yang pendek bisa menyesuaikan dan yang tinggi juga bisa menyesuaikan, sehingga dapat menggunakan meja ini dengan nyaman. Perhitungan tinggi meja dengan persentil 50% adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T_{\text{meja}} &= \bar{x} \\ &= 33,58 = 33 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi ukuran panjang lengan kiri meja, dengan persentil 50% adalah 33cm.

7. Panjang Siku Hingga ujung jari kiri

Dari perhitungan uji keseragaman data panjang siku hingga ujung jari kiri nilai $\bar{x} = 44,39$ selanjutnya untuk menentukan panjang siku hingga ujung jari kiri meja digunakan $P_{50\%}$ (nilai 50% persentil), yang merupakan persentil rata-rata dari populasi orang dewasa yang dikukur dengan maksud yang pendek bisa

menyesuaikan dan yang tinggi juga bisa menyesuaikan, sehingga dapat menggunakan meja ini dengan nyaman. Perhitungan tinggi meja dengan persentil 50% adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T_{\text{meja}} &= \bar{x} \\ &= 44,39 = 44 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi ukuran panjang siku hingga ujung jari kiri, dengan persentil 50% adalah 44cm.

8. Panjang Siku hingga ujung jari kanan

Dari perhitungan uji keseragaman data panjang siku hingga ujung jari kanan nilai $\bar{x} = 44,39$ selanjutnya untuk menentukan panjang siku hingga ujung jari kanan meja digunakan $P_{50\%}$ (nilai 50% persentil), yang merupakan persentil rata-rata dari populasi orang dewasa yang diukur dengan maksud yang pendek bisa menyesuaikan dan yang tinggi juga bisa menyesuaikan, sehingga dapat menggunakan meja ini dengan nyaman. Perhitungan tinggi meja dengan persentil 50% adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T_{\text{meja}} &= \bar{x} \\ &= 44,39 = 44 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi ukuran panjang siku hingga ujung jari kanan, dengan persentil 50% adalah 44cm.

9. Lebar Pinggang

Dari perhitungan uji keseragaman data Lebar pinggang nilai $\bar{x} = 58,06$ selanjutnya untuk menentukan lebar pinggang meja digunakan $P_{50\%}$ (nilai 50% persentil), yang merupakan persentil rata-rata dari populasi orang dewasa yang diukur dengan maksud yang pendek bisa menyesuaikan dan yang tinggi juga bisa menyesuaikan, sehingga dapat menggunakan meja ini dengan nyaman. Perhitungan tinggi meja dengan persentil 50% adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T_{\text{meja}} &= \bar{x} \\ &= 58,06 = 58 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi ukuran lebar pinggang, dengan persentil 50% adalah 58cm.

10. Panjang Pinggang Hingga lutut kiri

Dari perhitungan uji keseragaman data panjang pinggang hingga lutut kiri nilai $\bar{x} = 57,12$ selanjutnya untuk menentukan panjang pinggang hingga lutut kiri meja digunakan $P_{50\%}$ (nilai 50% persentil), yang merupakan persentil rata-rata dari populasi orang dewasa yang dikukur dengan maksud yang pendek bisa menyesuaikan dan yang tinggi juga bisa menyesuaikan, sehingga dapat menggunakan meja ini dengan nyaman. Perhitungan tinggi meja dengan persentil 50% adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T_{\text{meja}} &= \bar{x} \\ &= 57,12 = 57 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi ukuran panjang pinggang hingga lutut kiri, dengan persentil 50% adalah 57cm.

11. Panjang lutut hingga telapak kaki kiri

Dari perhitungan uji keseragaman data panjang lutut hingga telapak kaki kiri nilai $\bar{x} = 44,95$ selanjutnya untuk menentukan panjang lutut hingga telapak kaki kiri meja digunakan $P_{50\%}$ (nilai 50% persentil), yang merupakan persentil rata-rata dari populasi orang dewasa yang dikukur dengan maksud yang pendek bisa menyesuaikan dan yang tinggi juga bisa menyesuaikan, sehingga dapat menggunakan meja ini dengan nyaman. Perhitungan tinggi meja dengan persentil 50% adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T_{\text{meja}} &= \bar{x} \\ &= 44,95 = 44 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi ukuran panjang lutut hingga telapak kaki kiri, dengan persentil 50% adalah 44cm.

12. Panjang pinggang hingga lutut kanan

Dari perhitungan uji keseragaman data panjang pinggang hingga lutut kanan nilai $\bar{x} = 57,12$ selanjutnya untuk menentukan panjang pinggang hingga lutut kanan meja digunakan $P_{50\%}$ (nilai 50% persentil), yang merupakan persentil rata-rata dari populasi orang dewasa yang dikukur dengan maksud yang pendek bisa menyesuaikan dan yang tinggi juga bisa menyesuaikan, sehingga dapat

menggunakan meja ini dengan nyaman. Perhitungan tinggi meja dengan persentil 50% adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T_{\text{meja}} &= \bar{x} \\ &= 57,12 = 57 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi ukuran panjang lengan kiri, dengan persentil 50% adalah 57cm.

13. Panjang lutut hingga telapak kaki kanan

Dari perhitungan uji keseragaman data panjang lutut hingga telapak kaki kanan nilai $\bar{x} = 44,95$ selanjutnya untuk menentukan panjang lutut hingga telapak kaki kanan digunakan $P_{50\%}$ (nilai 50% persentil), yang merupakan persentil rata-rata dari populasi orang dewasa yang dikukur dengan maksud yang pendek bisa menyesuaikan dan yang tinggi juga bisa menyesuaikan, sehingga dapat menggunakan meja ini dengan nyaman. Perhitungan tinggi meja dengan persentil 50% adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T_{\text{meja}} &= \bar{x} \\ &= 44,95 = 44 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi ukuran panjang lutut hingga telapak kaki kanan, dengan persentil 50% adalah 44cm.

14. Panjang pergelangan tangan kiri hingga ujung jari

Dari perhitungan uji keseragaman data panjang pergelangan tangan kiri hingga ujung jari nilai $\bar{x} = 18,00$ selanjutnya untuk menentukan panjang pergelangan tangan kiri hingga ujung jari digunakan $P_{50\%}$ (nilai 50% persentil), yang merupakan persentil rata-rata dari populasi orang dewasa yang dikukur dengan maksud yang pendek bisa menyesuaikan dan yang tinggi juga bisa menyesuaikan, sehingga dapat menggunakan meja ini dengan nyaman. Perhitungan tinggi meja dengan persentil 50% adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T_{\text{meja}} &= \bar{x} \\ &= 18,00 = 18 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi ukuran panjang pergelangan tangan kiri hingga ujung jari, dengan persentil 50% adalah 18cm.

15. Panjang pergelangan tangan kanan hingga ujung jari

Dari perhitungan uji keseragaman data panjang pergelangan tangan kanan hingga ujung jari nilai $\bar{x} = 18,00$ selanjutnya untuk menentukan panjang pergelangan tangan kanan hingga ujung jari digunakan $P_{50\%}$ (nilai 50% persentil), yang merupakan persentil rata-rata dari populasi orang dewasa yang diukur dengan maksud yang pendek bisa menyesuaikan dan yang tinggi juga bisa menyesuaikan, sehingga dapat menggunakan meja ini dengan nyaman. Perhitungan tinggi meja dengan persentil 50% adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T_{\text{meja}} &= \bar{x} \\ &= 18,00 = 18 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi ukuran panjang pergelangan tangan kanan hingga ujung jari, dengan persentil 50% adalah 18cm.

4.2.1.5 Perhitungan Hasil Kerupuk Rengginang

Dari data-data uji dan antropometri yang sudah diambil, suatu rancangan sistem kerja yang ergonomis dapat diaplikasikan dengan memperhatikan jarak serta waktu yang diperhitungkan dan dibandingkan hasil waktunya sebelum dan sesudah dirancang. Berikut data sistem kerja sebelum dan sesudah dirancang :

a. Sebelum Perancangan Layout dan Perbaikan Sarana yang lama

Tabel 4.6 Hasil perhitungan Sebelum perancangan

Pengamatan	Waktu (detik)
1	240
2	240
3	260
4	230
5	230
6	240
7	250
8	235
9	240
10	230
Rata-rata	239,5

Sumber: Data primer diolah tahun 2016

b. Sesudah Perancangan Layout dan Perbaikan Sarana yang baru

Tabel 4.7 Hasil perhitungan Sesudah Perancangan

Pengamatan	Waktu (detik)
1	235
2	235
3	250
4	210
5	210
6	225
7	240
8	210
9	220
10	210
Rata-rata	224,5

Sumber: Data primer diolah tahun 2016

4.2.1.6 Uji Hipotesis dengan Uji t berpasangan

Uji-t berpasangan (*paired-test*) digunakan untuk menguji perbedaan antara dua pengamatan. Uji-t berpasangan dilakukan sebelum dan sesudah dirancang pada stasiun kerja bagian pengadukan beras ketan.

Dengan ketentuan Hipotesis sebagai berikut :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (perbedaan antara dua pengamatan adalah sama)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (perbedaan anatara dua pengamatan adalah berbeda)

Apabila nilai t_{tabel} yang dihasilkan adalah lebih besar dari pada nilai t_{tabel} dan nilai sig.2 tailed lebih kecil dari pada nilai krituk 0,05 berarti H_0 dapat ditolak yang artinya tidak terdapat perkembangan signifikan diantara kedua model perancangan sistem kerja tersebut. Hasil Uji-t berpasangan dibawah ini diperlakukan dua kali, yang pertama untuk mengetahui tingkat signifikasi dari data siklus waktu dan yang kedua adalah data hasil kerupuk rengginang. Hasil uji-t dapat dilihat pada tabel berikut :

a. Hasil Uji-t berpasangan (*Paired-test*) data siklus waktu

Uji-t berpasangan (*paired-test*) ini digunakan untuk menguji perbedaan antara dua pengamatan. Uji-t berpasangan dilakukan sebelum sistem kerja pada stasiun kerja bagian pengadukan beras ketan dirancang dan setelah dirancang.

Dengan hipotesis sebagai berikut :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (perbedaan antara dua pengamatan adalah sama)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (perbedaan anantara dua pengamatan adalah berbeda)

Apabila Nilai t-hitung yang dihasilkan adalah lebih besar dari pada nilai t-tabel dan sig.2 tailed lebih kecil dari pada nilai kritik 0,05 berarti H_0 dapat ditolak yang artinya tidak terdapat perkembangan signifikan diantara kedua model perancangan sistem kerja tersebut. Hasil uji-t dibawah ini diperlakukan dua kali, yang pertama adalah untuk mengetahui tingkat siognifikasi dari data siklus waktu dan yang kedua adalah data hasil kerupuk rengginang. Hasil uji-t dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.8 Hasil uji-t Berpasangan data siklus waktu

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Sebelum_perancangan	239.50	10	9.560	3.023
Sesudah_Perancangan	224.50	10	14.804	4.682

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Sebelum_perancangan & Sesudah_Perancangan	10	.921	.000

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Sebelum_perancangan - Sesudah_Perancangan	15.000	7.071	2.236	9.942	20.058	6.708	9	.000

Nilai t-hitung adalah sebesar 6.708 dengan sig 0,00, berikut interpretasi tabel :

H_0 : Adanya korelasi hasil data siklus waktu sebelum dan sesudah perancangan, atau nilai $\mu_1 = \mu_2$

H_1 : Tidak adanya korelasi hasil data siklus waktu sebelum dan sesudah perancangan, atau nilai $\mu_1 \neq \mu_2$

Karena nilai sig = 0,00 lebih kecil dari nilai alpha 0,05. Maka H_0 ditolak.

Kesimpulan : terdapat perbedaan yang nyata dari siklus waktu sebelum dan sesudah perancangan.

b. Hasil Uji-t berpasangan (*Paired-test*) data produktivitas kerupuk

Tabel 4.9 Hasil Uji-t Berpasangan data produktivitas

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Sebelum_perancangan	7.00	10	.000	.000
Sesudah_Perancangan	7.70	10	.483	.153

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Sebelum_perancangan & Sesudah_Perancangan	10	.	.

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Sebelum_perancangan - Sesudah_Perancangan	-.700	.483	.153	-1.046	-.354	-4.583	9	.001

Nilai t-hitung adalah sebesar -4.583 dengan sig. 0.001, berikut interpretasi tabel :

H_0 : Adanya korelasi hasil data produktivitas kerupuk sebelum dan sesudah perancangan, atau nilai $\mu_1 = \mu_2$

H_1 : Tidak adanya korelasi hasil data produktivitas kerupuk sebelum dan sesudah perancangan, nilai $\mu_1 \neq \mu_2$

Karena nilai sig = 0,001 lebih kecil dari nilai alpha 0,05. Maka H_0 ditolak.

Kesimpulan: ada perbedaan yang nyata dari produktivitas sebelum dan sesudah perancangan.

Dari perhitungan tabel hasil Uji-t berpasangan (*paired test*) diatas dapat dilihat bahwa perbedaan yang nyata dari perancangan sistem kerja pada bagian pengadukan beras ketan terhadap waktu siklus pengadukan dengan jumlah kerupuk yang bisa diproduksi dalam satu kali siklus.

Sebelum dilakukan perancangan atau dalam kondisi normal pada kegiatan pengadukan beras ketan, didapatkan rata-rata hasil waktu siklus pengadukan beras ketan adalah sebesar 239.5 detik dalam 10 kali pengamatan. Sedangkan sesudah dilakukan perancangan rata-rata hasil siklus pengadukan beras ketan adalah sebesar 224.5 detik dalam 10 kali pengamatan.

Dari hasil pengolahan data tersebut terlihat bahwa waktu yang dibutuhkan setelah dilakukan perancangan adalah lebih lama dibandingkan dengan kondisi normal atau sebelum perancangan. Hal-hal yang mempengaruhi yaitu : kurang terbiasanya pekerja dalam melakukan perancangan sistem kerja yang baru dirancang. Dan kurangnya waktu yang digunakan dalam aplikasi perancangan sistem kerja pada bagian pengadukan beras ketan.

Sebelum dilakukan perancangan atau dalam kondisi normal pada kegiatan pengadukan beras ketan, didapatkan rata-rata hasil produktivitas kerupuk atau banyaknya kerupuk yang dihasilkan adalah sebesar 10 Kg dalam 10 kali pengamatan. Sedangkan sesudah dilakukan perancangan adalah sebesar 10 Kg dalam 10 kali pengamatan. Dari hasil pengolahan data tersebut terlihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil produktivitas kerupuk sebelum dan sesudah dilakukan perancangan. Hal-hal yang menjadi penyebab adalah :

1. Aktivitas yang dilakukan setelah perancangan adalah lebih efektif dibandingkan dengan sebelum perancangan, walaupun membutuhkan waktu yang lebih lama.
2. Perlu adanya perlakuan berulang-ulang kali untuk melakukan aplikasi perancangan, untuk memperpendek waktu dan membuat pekerja lebih terbiasa dengan sistem kerja yang baru.



Gambar 4.2 Kondisi Awal sebelum dilakukan perancangan

Gambar diatas adalah gambar ilustrasi dari tempat pengadukan beras ketan sebelum dilakukan perancangan. Posisi tempat beras ketan berada dibawah sehingga pekerja masih dalam keadaan membungkuk saat pengadukan beras ketan.



Gambar 4.3 Kondisi setelah dilakukan perancangan

Gambar diatas adalah gambar yang diambil sederhana dari tempat pengadukan beras ketan setelah dilakukan perancangan, terdapat penambahan meja sebagai tempat meletakkan kompor dan wadah pengadukan beras ketan. Fungsi penambahan meja tersebut sebagai mempersingkat alur pengadukan beras ketan dan sebagai kenyamanan dalam bekerja saat melakukan pengadukan beras ketan, sehingga waktu yang dilampaui oleh pekerja lebih efisien, efektif dan ergonomis.

4.2.1.7 Perbaikan Tata Letak dengan Penambahan Fasilitas Meja

Dibawah ini merupakan gambar dari fasilitas kerja yang ditambahkan sebagai alat penambahan pada saat pengadukan beras ketan.



Gambar 4.4 Meja Untuk perbaikan

Gambar diatas adalah meja yang digunakan sebagai penambahan fasilitas untuk perbaikan tata letak sistem pengadukan beras ketan. Meja yang digunakan berbahan kayu jati, dengan ukuran meja disesuaikan dengan dimensi tubuh pekerja yang sudah dihitung sebelumnya secara detail. Meja yang digunakan dalam hal ini meja tidak paten atau mudah dipindah. Berikut ini ukuran meja yang digunakan :

No.	Dimensi Meja	Ukuran (cm)
1	Tinggi Meja	60 Cm
2	Panjang Meja	140 Cm
3	Lebar Meja	55 Cm

4.2.1.7 Uji kenyamanan pekerja terhadap perancangan tata letak tempat kerja sebelum dan sesudah dilakukan perancangan

Kuisiner berfungsi sebagai mengetahui tingkat kenyamanan pekerja sebelum dan sesudah dilakukannya perancangan, setelah itu dilakukan perbandingan kenyamanan pekerja terhadap dua hasil kuisiner yang telah diberikan. Perancangan ini diaplikasikan kepada 10 orang pekerja yaitu bagian pengadukan beras ketan. Berikut ini penjelasan hasil kuisiner :

Tabel 4.10 Perbandingan kenyamanan kerja sebelum dan sesudah dilakukan perancangan

Responden	Sebelum perancangan	Sesudah Perancangan
Pekerja bagian pengadukan beras ketan	3	7
Σ	3	7

Sumber : Data primer diolah tahun 2016

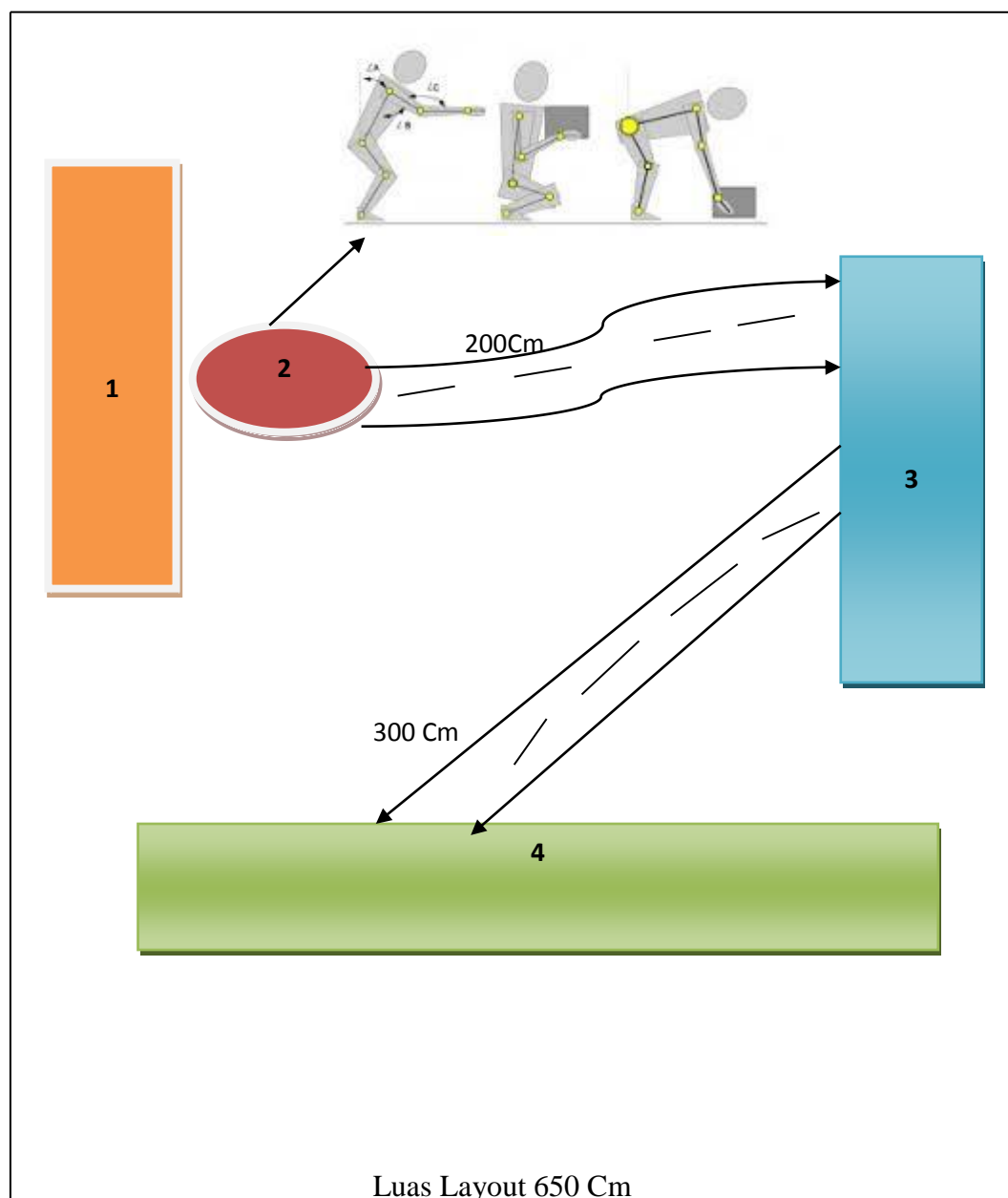
Dilihat dari hasil kuisiner diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa perancangan tersebut layak untuk digunakan, karena hasil skor yang dihitung setelah perancangan mengalami peningkatan dibandingkan dengan sebelum perancangan.

4.3 Pembahasan

Perbaikan sistem kerja yang dilakukan berdasarkan pertimbangan ENASE (efektif, nyaman, aman, sehat, efektif) pada stasiun pengadukan beras ketan rengginang Cipta Rasa perlu adanya pertimbangan dalam perbaikan sistem kerja terkait dengan tata letak tempat kerja yang berkaitan dengan kenyamanan pekerja dalam bekerja. Perbaikan sistem kerja tersebut perlu adanya data yang mendukung agar dalam bekerja. Perbaikan sistem kerja tersebut perlu adanya data yang mendukung agar dalam melakukan perbaikan sesuai dengan prinsip ergonomic yang terpacu dalam melakukan perbaikan sesuai dengan prinsip ergonomic yang terpacu pada ENASE, data tersebut adalah data antropometri tubuh pekerja yang mengaduk beras ketan sebanyak 10 orang. Tujuan dilakukannya pengukuran tubuh ini adalah untuk mengetahui ukuran rata-rata yang tepat untuk dilakukan sebuah perancangan, dengan itu akan diketahui ukuran tubuh yang standart untuk

merancang suatu perbaikan sistem kerja. Setelah dilakukan pengukuran tubuh, data antropometri yang telah didapat maka dilakukan beberapa uji yaitu uji normalitas data, keseragaman data, kecukupan data, dan hitung persentil. Uji tersebut merupakan uji standart yang harus dilakukan setelah mendapatkan data antropometri agar data yang diambil seragam, normal dan cukup.

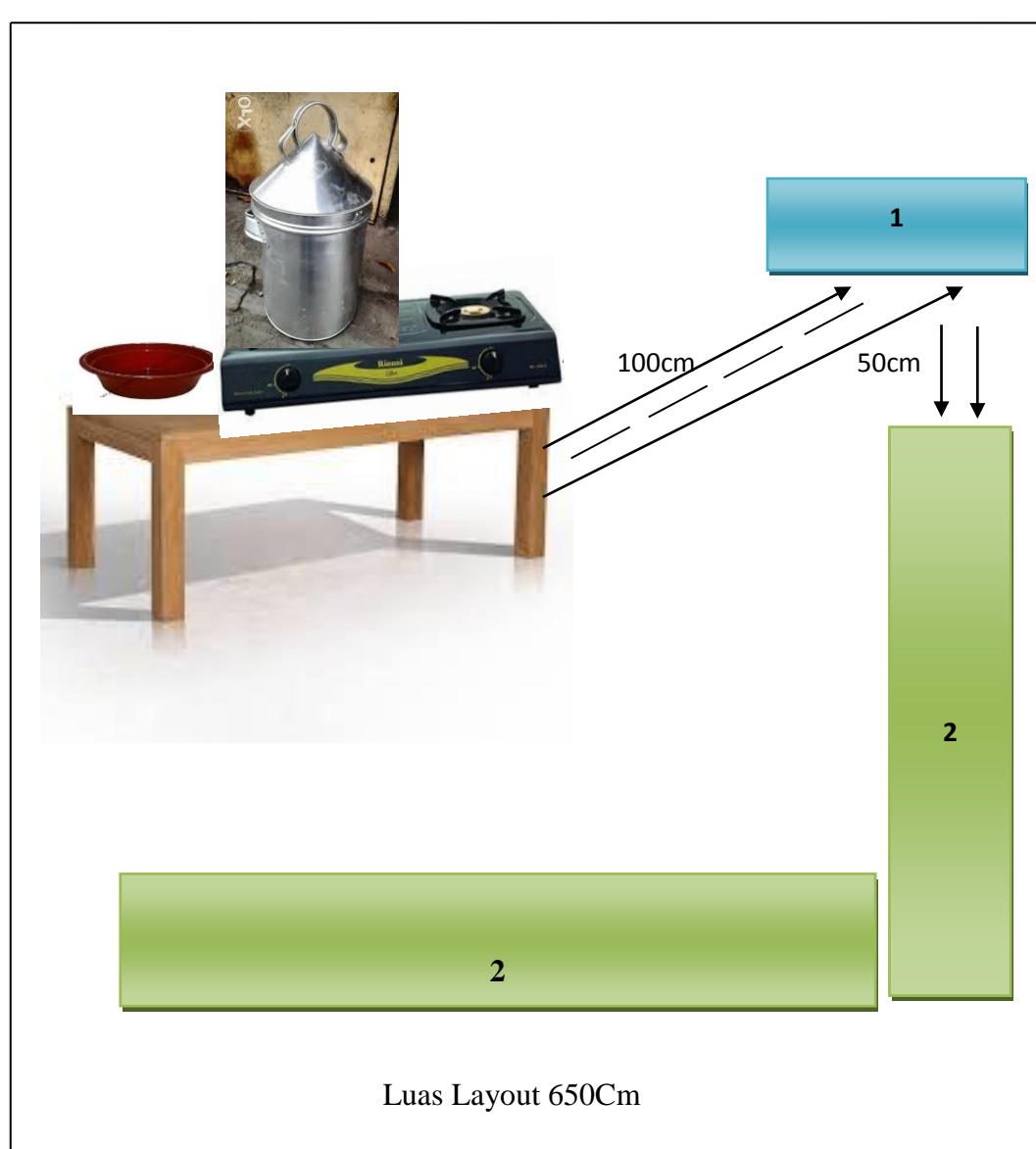
4.3.1 Layout Usaha Sebelum Perancangan Sistem Kerja



Gambar 4.5 Layout Usaha Sebelum Adanya Perbaikan Sistem Kerja

Keterangan :

1. Tempat kompor gas
2. Dandang pengadukan beras ketan (→) contoh gambar seorang pekerja yang membungkuk saat pengadukan beras ketan
3. Tempat pencetakan kerupuk rengginang
4. 4. Tempat penjemuran kerupuk rengginang

4.3.1 Layout Usaha Sesudah Perancangan Sistem Kerja

Gambar 4.6 Layout Usaha Sesudah Adanya Perbaikan Sistem Kerja

Keterangan :

Berdasarkan layout diatas dapat dijelaskan bahwa setelah dilakukan perbaikan sistem kerja bagian pengadukan beras ketan terdapat perubahan dengan adanya penambahan berupa Meja dan perubahan jarak tempuh yang berkurang dan semakin dekat dengan stasiun pencetakan dan penjemuran rengginang, jarak antara pengadukan / kompor gas dengan stasiun pencetakan yaitu 100 cm, dilanjutkan jarak dengan stasiun penjemuran kerupuk rengginang yaitu 50 cm.

1. Tempat pencetakan kerupuk rengginang
2. Tempat penjemuran kerupuk rengginang

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh pada sistem kerja bagian Pengadukan Beras Ketan di *Home Industry* Cipta Rasa, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem kerja yang lebih ergonomi bagi pekerja sehingga dapat mengurangi keluhan-keluhan pekerja yaitu dengan perubahan lokasi dan penambahan fasilitas kerja. Lokasi Pengadukan beras ketan yang awalnya berada di bawah dengan posisi tubuh pekerja membungkuk, maka dengan sistem kerja yang baru yaitu penempatan bagian pengadukan beras ketan berada diatas meja dengan posisi tidak membungkuk menggunakan meja hasil rancangan.
2. Produktivitas pengadukan beras ketan sesudah perancangan sistem kerja lebih efektif dan efisien karena waktu yang digunakan lebih sedikit dan keluhan yang sering dialami pekerja pengadukan beras ketan tidak mudah lelah.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dan kesimpulan yang telah dipaparkan dapat diberikan saran sebagai berikut :

1. Melakukan pengembangan kembali karena perancangan penelitian ini dapat mengefisienkan waktu dalam proses pengadukan beras ketan.
2. Memperhitungkan kembali sebelum peralatan dipatenkan sehingga tidak diubah-ubah kembali.

Lampiran 1 : Data Antropometri

No.	Nama	Umur	Jenis kelamin	Tinggi badan	panjang leher (cm)	Panjang bahu kanan (cm)	Panjang bahu kiri (cm)	Panjang lengan kanan (cm)	panjang lengan kiri (cm)	panjang siku-ujung kaki kiri (cm)	panjang siku-ujung kanan(cm)	lebar pinggang (cm)
1	Tatik	40	p	165	8	17	17	31	31	40	40	55
2	Sunar	40	p	155	9	13	13	30	30	41	41	46
3	Umik	37	p	165	8	17	17	31	31	40	40	54
4	Kus	45	p	167	8	20	20	25	25	40	40	45
5	Maryam	50	p	135	6	20	20	27	27	40	40	50
6	Hok	45	p	160	7	15	15	32	32	42	42	50
7	Ririn	39	p	147	8	19	19	24	24	38	38	40
8	Asmi	60	p	144	7	14	14	26	26	41	41	47
9	Yuli	55	p	147	7	13	13	27	27	39	39	49
10	Yanti	43	p	160	8	21	21	27	27	45	45	53

Lanjutan Lampiran 1 : Data Antropometri

No.	Nama	Umur	Jenis Kelamin	Panjang pinggang-lutut kiri (cm)	panjang lutut-telapak kaki kiri (cm)	panjang pinggang-lutut kanan (cm)	panjang lutut - telapak kaki kanan(cm)	panjang pergelangan tangan kiri-ujung jari pergelangan tangan (cm)	panjang pergelangan tangan kanan-ujung jari pergelangan tangan (cm)
1	Tatik	40	p	52	41	52	41	17	17
2	Sunar	40	p	47	41	47	41	17	17
3	Umik	37	p	52	40	52	40	16	16
4	Kus	45	p	40	39	40	39	17	17
5	Maryam	50	p	40	45	40	45	17	17
6	Hok	45	p	50	38	50	38	17	17
7	Ririn	39	p	50	38	50	38	15	15
8	Asmi	60	p	53	43	53	43	16	16
9	Yuli	55	p	47	41	47	41	17	17
10	Yanti	43	p	47	39	47	39	17	17

Sumber: Data primer diolah tahun 2016

Lampiran 2: Hasil Uji Kenormalan Data Dengan Spss 16

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		tinggi badan	panjang leher	panjang bahu kanan	panjang bahu kiri
N		10	10	10	10
Normal Parameters ^a	Mean	154.50	7.60	16.90	16.90
	Std. Deviation	10.752	.843	3.035	3.035
Most Extreme Differences	Absolute	.196	.282	.156	.156
	Positive	.157	.218	.134	.134
	Negative	-.196	-.282	-.156	-.156
Kolmogorov-Smirnov Z		.618	.893	.492	.492
Asymp. Sig. (2-tailed)		.839	.403	.969	.969

a. Test distribution is Normal.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		panjang lengan kanan	panjang lengan kiri	panjang siku-ujung kaki kiri	panjang siku-ujung kanan
N		10	10	10	10
Normal Parameters ^a	Mean	28.00	28.00	40.60	40.60
	Std. Deviation	2.789	2.789	1.897	1.897
Most Extreme Differences	Absolute	.240	.240	.224	.224
	Positive	.240	.240	.224	.224
	Negative	-.163	-.163	-.176	-.176
Kolmogorov-Smirnov Z		.759	.759	.709	.709
Asymp. Sig. (2-tailed)		.612	.612	.697	.697

a. Test distribution is Normal.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		lebar pinggang	panjang pinggang-lutut kiri	panjang lutut-telapak kaki kiri	panjang pinggang-lutut kanan
N		10	10	10	10
Normal Parameters ^a	Mean	48.90	47.80	40.50	47.80
	Std. Deviation	4.581	4.662	2.224	4.662
Most Extreme Differences	Absolute	.115	.232	.211	.232
	Positive	.105	.153	.211	.153
	Negative	-.115	-.232	-.130	-.232
Kolmogorov-Smirnov Z		.362	.733	.667	.733
Asymp. Sig. (2-tailed)		.999	.655	.765	.655

a. Test distribution is Normal.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		panjang lutut-telapak kaki kanan	panjang pergelangan tangan kiri-ujung jari pergelangan tangan	panjang pergelangan tangan kanan-ujung jari pergelangan tangan
N		10	10	10
Normal Parameters ^a	Mean	40.50	16.60	16.60
	Std. Deviation	2.224	.699	.699
Most Extreme Differences	Absolute	.211	.416	.416
	Positive	.211	.284	.284
	Negative	-.130	-.416	-.416
Kolmogorov-Smirnov Z		.667	1.317	1.317
Asymp. Sig. (2-tailed)		.765	.062	.062

a. Test distribution is Normal.

Lampiran 3. Menghitung t hitung

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Sebelum_perancangan & Sesudah_Perancangan	10	.921	.000

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Sebelum_perancangan - Sesudah_Perancangan	15.000	7.071	2.236	9.942	20.058	6.708	9	.000

Lampiran 4



Pengambilan Data Antropometri



Produk Kerupuk Rengginang Cipta Rasa



Dokumentasi Bersama Pemilik Usaha Kerupuk Rengginang