

**Perancangan Ulang Alat Pemeras Madu
Berdasarkan Data Antropometri
(Studi Kasus: Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Industri**

Oleh :

**HERNOWO
10752000169**



UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2013**

**Perancangan Ulang Alat Pemeras Madu
Berdasarkan Data Antropometri
(Studi Kasus: Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau)**

**HERNOWO
10752000169**

Tanggal Sidang : 19 Juli 2013
Tanggal Wisuda : Oktober 2013

Jurusan Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Kenyamanan petani lebah dalam proses pemerasan merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan untuk menanggulangi keluhan rasa sakit yang dialami petani lebah, terutama pada bagian leher, kaki, punggung dan kedua tangan mereka. Dimana masyarakat tapung kabupaten kampar riau belum menggunakan alat pemeras madu yang di pasarkan yaitu ekstraktor lebah. Alat ekstraktor lebah menggunakan metode sentrifugal dalam pemerasanya, sementara petani lebah di daerah tersebut masih menggunakan metode pemotongan sarang madu. Oleh karena itu peneliti mencoba untuk merancang ulang alat pemeras madu berdasarkan data antropometri yang sesuai kebutuhan petani lebah khususnya petani lebah di wilayah ini, yang akan ditampilkan dalam bentuk gambar dan produk hasil rancangan. Langkah pertama dalam penelitian ini adalah pengumpulan data. Data yang dikumpulkan merupakan data antropometri pekerja petani lebah di kecamatan tapung kabupaten kampar riau sebanyak 5 responden. Data antropometri yang diperlukan adalah Tinggi popliteal (Tpo), Pantat Popliteal (Pp), Lebar bahu (Lb), Lebar Pingul (Lp), Jangkauan tangan kedepan (Jtd), Lebar telapak tangan (Ltt), Tinggi sandaran punggung (Tsp), Panjang Telapak Kaki (Ptk), Tebal Paha (Tp). Langkah selanjutnya adalah pengolahan data antropometri yang meliputi pengujian kenormalan data, pengujian keseragaman data, perhitungan persentil, pemberian quisoner Standardised Nordic Questionnaires (SNQ), gambar hasil rancangan dan pengujian hasil rancangan. Langkah terakhir adalah analisis terhadap hasil rancangan. Hasil perancangan ulang alat pemeras madu berdasarkan data antropometri adalah seperangkat alat pemeras madu yang terdiri dari meja, kursi, motor listrik, saringan dan mata pisau bergerigi dan lain- lain. Semua komponen alat pemeras madu dirancang satu set, sehingga proses pemerasan dalam penggunaannya lebih mudah digunakan. Dilihat dari segi ukuran alat pemeras madu dengan tinggi kursi dari lantai 88cm, tinggi alas duduk dari lantai = 43cm, tinggi sandaran kursi=56 cm, lebar alas kursi= 50 cm, Lebar sandaran kursi= 50 cm, panjang alas kursi= 45cm, jarak alat pemeras madu=71 cm, lebar alat bantu penekan= 13cm, Jarak kursi dengan tiang alat rancangan= 27cm dan tinggi meja alat pemeras madu= 70 cm.

Kata Kunci: *Alat Pemeras Madu, Standardised Nordic Questionnaires (SNQ), Antropometri, Ergonomi*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr,Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya.

Laporan Tugas Akhir ini penulis ajukan sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Adapun judul dari Laporan Tugas Akhir yang penulis sajikan adalah “Perancangan Ulang Alat Pemeram Madu Yang Ergonomis (Studi Kasus: Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau)”.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang tulus kepada semua pihak yang telah banyak memberi petunjuk, bimbingan, dorongan dan bantuan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, terutama pada:

1. Allah SWT, Tuhan sekaligus Pengatur Kehidupan yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir hingga selesai.
2. Bpk. PROF. DR. H. M. Nazir, selaku Rektor Universitas Negeri Islam Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu. Dra. Hj. Yenita Morena, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau
4. Bpk. Ismu Kusumanto, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau, yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan Tugas Akhir.
5. Ibu. Neng Sri Novi Fitri Yani,S.T.,M.Tech Mgt. selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berharga dalam penulisan laporan ini.

6. Kepada seluruh Dosen Teknik Industri yang telah dengan ikhlas menyampaikan ilmunya kepada penulis.
7. Kedua orang tua penulis yang tercinta Ayahanda Yahdiono dan Ibunda Sukiyem yang telah banyak memberikan dukungan moril dan materil serta do'a restu kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Kepada seluruh pekerja petani lebah di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau yang membantu menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Kepada teman terdekat ku Ratna Juwita Sari beserta, Rona Sugianto, Jontravoltha, terima kasih untuk semua dukungan yang telah kalian berikan. .
10. Rekan-rekan dari Teknik Industri khususnya Fakultas Sains dan Teknologi pada umumnya. Aditya, Didik Kuncoro, Agus Sartia, Eko Purwanto, Fahdiansyah, Rinaldi, Lasari, Beri Ari Sandi dan rekan-rekan lainnya baik Senior maupun Junior yang tidak bisa dituliskan satu persatu. Terimakasih ya telah banyak membantu, sukses untuk kita semua...Amin

Dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, penulis menyadari masih terdapat kekurangan baik dari segi pembahasan maupun dari segi penggunaan kata-kata. Untuk itu penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran yang bersifat membangun atau bertujuan untuk menyempurnakan isi dari laporan tugas akhir ini serta bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan pada umumnya dan bagi penulis untuk mengamalkan ilmu pengetahuan di tengah-tengah masyarakat

Semoga Allah S.W.T. memberikan balasan yang setimpal atas jasa pihak-pihak yang membantu di atas dan semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Wassalam
Pekanbaru, Juli 2013
Penulis,

(HERNOWO)

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL..... | iv |
| LEMBAR PERNYATAAN | v |
| LEMBAR PERSEMBAHAN | vi |
| ABSTRAK | vii |
| ABSTRACK | viii |
| KATA PENGANTAR..... | ix |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xv |
| DAFTAR TABEL | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | I-1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | I-7 |
| 1.3 Tujuan | I-7 |
| 1.4 Manfaat | I-7 |
| 1.5 Batasan Masalah | I-8 |
| 1.6 Posisi Penelitian | I-9 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | I-10 |
| | |
| BAB II LANDASAN TEORI | |
| 2.1 Ergonomi..... | II-1 |
| 2.2 Aspek-Aspek pendekatan Ergonomi..... | II-2 |
| 2.2.1 Sikap dan posisi kerja..... | II-2 |
| 2.2.2 Kondisi lingkungan Kerja..... | II-3 |

| | | |
|-------|---|-------|
| 2.3 | Efisiensi Ekonomi Gerakan dan Pengaturan Fasilitas Kerja..... | II-3 |
| 2.4 | Antropometri..... | II-4 |
| 2.4.1 | Data Antropometri dan Pengukurannya..... | II-6 |
| 2.4.2 | Penerapan Data Antropometri dalam perancangan Produk..... | II-9 |
| 2.5 | Pengukuran Distribusi Normal..... | II-10 |
| 2.6 | Pengujian Data..... | II-12 |
| 2.6.1 | Uji Kenormalan Data..... | II-12 |
| 2.6.2 | Uji Keceragaman Data..... | II-13 |
| 2.6.3 | Uji Kecukupan Data..... | II-14 |
| 2.6.4 | Menentukan Tingkat Ketelitian dan Tingkat Keyakinan | II-14 |
| 2.7 | Tahap-Tahap Perancangan Konsep Pengembangan Produk | II-15 |
| 2.8 | Nordic Body Map..... | II-17 |

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

| | | |
|-------|---|-------|
| 3.1 | Studi Pendahuluan..... | III-2 |
| 3.1.1 | Survey Lapangan..... | III-2 |
| 3.1.2 | Study Pustaka..... | III-3 |
| 3.2 | Identifikasi Masalah | III-3 |
| 3.3 | Perumusan Masalah | III-3 |
| 3.4 | Menetapkan Tujuan Penelitian..... | III-3 |
| 3.5 | Menetakan Batasan Masalah..... | III-4 |
| 3.6 | Perancangan Produk..... | III-4 |
| 3.7 | Pengumpulan Data | III-5 |
| 3.8 | Pengolahan Data..... | III-6 |
| 3.8.1 | Antropometri | III-6 |
| 3.9 | Perancangan Ulang Alat Peras Madu yang Ergonomis... . | III-7 |
| 3.10 | Pengujian Hasil Perancangan..... | III-7 |

| | |
|-------------------------------|-------|
| 3.11 Pemberian Quisoner | III-7 |
| 3.12 Analisis Hasil | III-8 |
| 3.13 Penutup..... | III-8 |

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

| | |
|--|-------|
| 4.1 Studi Pendahuluan..... | IV-1 |
| 4.1.1 Pengumpulan Data Sudi Pendahuluan | IV-1 |
| 4.2 Data Antropometri | IV-2 |
| 4.2.1 Pengumpulan Data Antropometri | IV-2 |
| 4.2.2 Pengolahan Data Antropometri | IV-3 |
| 4.2.2.1 Perhitungan Uji Kenormalan Data..... | IV-3 |
| 4.2.2.2 Uji Keseragaman Data | IV-16 |
| 4.3 Penyusunan Konsep | IV-28 |
| 4.3.1 Penentuan Persentil..... | IV-29 |
| 4.3.2 Perancangan Ulang Alat Pemas Madu Berdasarkan Konsep | IV-29 |
| 4.4 Gambar Jadi Rancangan Ulang Alat Pemas Madu | IV-33 |
| 4.5 Pengujian Hasil Rancangan | IV-33 |
| 4.6 Perbandingan Waktu Sebelum Dan Sesudah Menggunakan Alat Rancangan | IV-39 |
| 4.7 Rincian Biaya..... | IV-39 |

BAB V ANALISA

| | |
|--|-----|
| 5.1 Analisa Alat Pemas Madu..... | V-1 |
| 5.2 Analisa Quisoner <i>Standardised Nordic Questionnaires</i> <i>(SNQ)</i> | V-2 |
| 5.3 Analisa Antropometri..... | V-2 |
| 5.4 Analisis Pengolahan Data Antropometri..... | V-3 |
| 5.4.1 Analisis Uji Kenormalan Data | V-3 |
| 5.4.2 Analisis Uji Keseragaman Data | V-4 |
| 5.5 Analisa Persentil dan Hasil Rancangan | V-5 |

| | | |
|--------|---|------|
| 5.5.1 | Tinggi Kursi Dari Lantai..... | V-5 |
| 5.5.2 | Tinggi Alas Duduk Dari Lantai | V-5 |
| 5.5.3 | Tinggi Sandaran Kursi | V-6 |
| 5.5.4 | Lebar Alas Kursi | V-6 |
| 5.5.5 | Lebar Sandaran Kursi | V-7 |
| 5.5.6 | Panjang Alas Kursi | V-7 |
| 5.5.7 | Jarak Alat Pemeras Madu | V-8 |
| 5.5.8 | Lebar Alat Bantu Penekan | V-9 |
| 5.5.9 | Jarak Kursi Dengan Tiang Alat Rancangan.... | V-9 |
| 5.5.10 | Tinggi Meja Alat Pemeras Madu..... | V-10 |
| 5.6 | Analisa Perbandingan Waktu Sebelum Dan Sesudah Mengnakan Alat Rancangan | V-11 |
| 5.7 | Perbandingan Alat Pemeras Madu yang ada di Pasaran (Ekstraktor Lebah) Dengan Alat Setelah Perancangan | V-11 |
| 5.8 | Analisa Rincian Biaya..... | V-13 |

BAB VI PENUTUP

| | | |
|-----|------------------|------|
| 6.1 | Kesimpulan | VI-1 |
| 6.2 | Saran | VI-2 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi banyak berbagai temuan alat guna untuk memudahkan pekerjaan manusia. Untuk itu manusia sangat sering menggunakan mesin, peralatan, fasilitas, dan berbagai produk dalam melakukan pekerjaan dan kegiatan sehari-harinya.

Dalam suatu produksi juga dituntut untuk meningkatkan produktifitas untuk meningkatkan jumlah produksi, disini produksi yang dimaksud adalah madu. Peningkatan jumlah madu yang diproduksi sebenarnya tergantung pada musim bunga, jika disekitar tempat sarang lebah banyak bunga, maka produksi madu oleh lebah akan meningkat. Proses pengambilan madu lebah biasanya dilakukan setiap bulan, bahkan bisa lebih tergantung dari musim bunga.

Pembuatan madu diawali dari lebah pekerja mengambil nektar lalu dihisap dan disimpan dalam perut madu. Dalam perut madu, nektar bercampur dengan saliva lebah yang mengandung enzim invertase, amilase dan glucose oxidase. Sesampainya di sarang, nektar ditransfer ke lebah lain yang bertugas khusus sebagai penerima kemudian disimpan dalam sel sarang. Secara fisik perubahan nektar menjadi madu terjadi melalui proses penguapan yang menyebabkan turunnya kadar air nektar secara signifikan selama proses transfer antara lebah pekerja dan penyimpanan dalam sarang. Madu yang sudah matang ditandai dengan sel sarang yang ditutup lapisan lilin dan kadar air rata-ratanya 21% (Sumoprastowo dan Suprpto, 1980. dalam penelitian Kurniastuti, 2004)

Madu murni adalah cairan nektar bunga yang dihisap oleh lebah madu kedalam kantong madu didalam tubuhnya. Nektar bunga yang telah dihisap diolah dalam tubuh lebah dengan dicampur enzim tertentu kemudian dikeluarkan kembali ketempat penyimpanan madu di sarang lebah. Madu bermula dari nektar yang terdapat dalam bunga-bunga pada tumbuhan. Lebah menyedot nektar tersebut dengan menggunakan lidah panjangnya yang berbentuk seperti tabung. Cairan manis tersebut kemudian disimpan dalam kantung madu dalam tubuh lebah dan kemudian mencampurnya dengan bahan-bahan kimia tertentu

didalamnya. Ketika lebah kembali ke sarang, campuran dan bahan kimia tadi disimpan dalam sel dan setelah masak campuran tadi berubah menjadi madu. Mereka umumnya tertarik dengan warna dan juga bau bunga tersebut, bunga warna kuning dan biru lebih disukai oleh lebah.

Proses pemanenan madu yang dilakukan oleh peternak lebah dapat memakai dua metode pemanen yang sering dilakukan yaitu

- a. Metode pemotongan sarang madu
- b. Metode pemakaian ekstraktor lebah

Metode pemotongan sarang lebah banyak dilakukan oleh para peternak lebah madu lokal yang tradisional. Pada proses ini sarang lebah dipotong-potong kemudian ditiriskan hingga madu yang menetes habis dan saring sisa larva dijual di pasar (Prihartini, 2004).

Di wilayah Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau petani lebah yang ada masih banyak menggunakan metode pemotongan sarang madu dengan cara manual, dalam arti masih diperas menggunakan tangan. Permasalahan yang dialami petani lebah di Kecamatan Tapung terlihat dari proses pemerasan manual, yaitu:

1. Banyaknya sisa madu yang terbuang akibat pemerasan menggunakan tangan.
2. Kurangnya memperhatikan akan kebersihan madu yang akan di pasarkan
3. Dalam proses pemerasan madu posisi pekerja kebanyakan membungkuk.

Seperti halnya proses pemerasan madu yang terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 1.1

Proses pengambilan madu



Gambar 1.2

Proses pengambilan madu

(Sumber: Pekerja di Wilayah Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau, 2013)



Gambar 1.3
Proses pemerasan madu
(Sumber: Pekerja di Wilayah Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau, 2013)



Gambar 1.4
Proses pemerasan madu

Petani lebah di Wilayah Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau belum menggunakan alat pemeras madu, untuk itu mereka masih banyak menggunakan pemerasan madu dengan cara dipotong-potong atau secara manual. Padahal alat pemeras madu di wilayah lain seperti halnya petani lebah yang berada di wilayah Jawa khususnya daerah Malang, sudah menggunakan alat pemeras madu dengan alat pemeras dengan sistem putaran atau disebut dengan ekstraktor lebah. Alat ekstraktor lebah sebagai alat bantu proses pemerasan yang digunakan peternak lebah yang modern. Ekstraktor merupakan alat dengan bentuk silinder dengan bingkai penampung sarang yang berputar dengan gaya sentrifugal (Akramakul, 1985) dalam penelitian (Prihartini, 2004).

Pemeras madu yang di pasaran menggunakan alat ekstraktor. Adapun tujuannya adalah untuk memudahkan petani madu dalam proses pemerasan karena mempunyai beberapa keunggulan diantaranya kualitas madu lebih terjaga. Adapun metode yang di pakai dalam pemerasannya menggunakan konsep sentrifugal. Dimana konsep sentrifugal adalah teknik pemerasan dengan melempar keluar yaitu dengan putaran. Adapun kelemahan dari ekstraktor dengan konsep sentrifugal yaitu

1. Alat ekstraktor hanya bisa digunakan pada petani peternak lebah dengan bingkai sarang lebah, serta alat ekstraktor tidak dapat memeras madu dengan proses sarang madu yang di potong- potong.
2. Kelemahan lainnya terlihat dari posisi bekerja pada proses pemerasan, posisi pekerja yang dilakukan berdiri.

Adapun alat ekstraktor pemeras madu dengan konsep sentrifugal yang terlihat pada gambar:



Gambar 1.5 Alat Ekstraktor Madu
 Sumber : <http://ekstraktor+lebah&agrimasdes.blogspot.com>

Nordic Body Map (NBM) merupakan metode yang dilakukan dengan menganalisis peta tubuh (NBM) yang ditunjukkan pada tiap bagian tubuh. Melalui NBM dapat diketahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa tidak nyaman agak sakit sampai sangat sakit. Dengan melihat dan menganalisis peta tubuh (NBM) akan dapat diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot skeletal yang dirasakan oleh pekerja. Metode ini dilakukan dengan memberikan penilaian subjektif pada pekerja (Wijaya, 2008).

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau, para pekerja mengeluhkan rasa lelah yang mereka alami. Para pekerja mengeluh rasa sakit pada bagian leher, punggung, kaki dan kedua tangan mereka. Hal ini disebabkan mereka melakukan pekerjaan secara manual dan tempat kerja dan alat kerja yang tidak ergonomi. Adapun keluhan rasa sakit yang dirasakan pekerja dapat dilihat dari Tabel 1.1 berikut ini.

Tabel 1.1 Persenntase Keluhan Pekerja di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar

| NO | JENIS KELUHAN | TINGKAT KELUHAN | | | | | | | |
|----|--|-----------------|----|-------------|----|-------|----|--------------|---|
| | | Tidak sakit | | Cukup Sakit | | Sakit | | Sangat Sakit | |
| | | Jml | % | Jml | % | Jml | % | Jml | % |
| 0 | Sakit kaku di leher bagian atas | 1 | 20 | 2 | 40 | 2 | 40 | | |
| 1 | Sakit kaku dibagian leher bagian bawah | | | 3 | 60 | 2 | 40 | | |
| 2 | Sakit dibahu kiri | 1 | 20 | 3 | 60 | 1 | 20 | | |
| 3 | Sakit dibahu kanan | | | 4 | 80 | 1 | 20 | | |

(Sumber: Pekerja di Wilayah Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau, 2013)

Tabel 1.1 Persentase Keluhan Pekerja di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau. (Lanjutan)

| NO | JENIS KELUHAN | TINGKAT KELUHAN | | | | | | | |
|----|-------------------------------------|-----------------|----|-------------|----|-------|----|--------------|---|
| | | Tidak sakit | | Cukup Sakit | | Sakit | | Sangat Sakit | |
| | | Jml | % | Jml | % | Jml | % | Jml | % |
| 4 | Sakit lengan atas kiri | 2 | 40 | 2 | 40 | 1 | 20 | | |
| 5 | Sakit dipunggung | | | 3 | 60 | 2 | 40 | | |
| 6 | Sakit lengan atas kanan | 1 | 20 | 3 | 60 | 1 | 20 | | |
| 7 | Sakit pada pinggang | | | 4 | 80 | 1 | 20 | | |
| 8 | Sakit pada bokong | 3 | 60 | 2 | 40 | | | | |
| 9 | Sakit pada pantat | 3 | 60 | 2 | 40 | | | | |
| 10 | Sakit pada siku kiri | 3 | 60 | 2 | 40 | | | | |
| 11 | Sakit pada siku kanan | | | 3 | 60 | 2 | 40 | | |
| 12 | Sakit lengan bawah kiri | 2 | 40 | 2 | 40 | 1 | 20 | | |
| 13 | Sakit lengan bawah kanan | 1 | 20 | 3 | 60 | 1 | 20 | | |
| 14 | Sakit pada pergelangan tangan kiri | 1 | 20 | 4 | 80 | | | | |
| 15 | Sakit pada pergelangan tangan kanan | | | 2 | 40 | 3 | 60 | | |
| 16 | Sakit pada tangan kiri | 1 | 20 | 2 | 40 | 2 | 40 | | |
| 17 | Sakit pada tangan kanan | | | 3 | 60 | 2 | 40 | | |
| 18 | Sakit pada paha kiri | | | 4 | 80 | 1 | 20 | | |
| 19 | Sakit pada paha kanan | 1 | 20 | 1 | 20 | 3 | 60 | | |
| 20 | Sakit pada lutut kiri | | | 3 | 60 | 2 | 40 | | |
| 21 | Sakit pada lutut kanan | | | 2 | 40 | 3 | 60 | | |
| 22 | Sakit pada betis kiri | 1 | 20 | 2 | 40 | 2 | 40 | | |
| 23 | Sakit pada betis kanan | 1 | 20 | 3 | 60 | 1 | 20 | | |
| 24 | Sakit pada pergelangan kaki kiri | 3 | 60 | 2 | 40 | | | | |
| 25 | Sakit pada pergelangan kaki kanan | 1 | 20 | 2 | 40 | 2 | 40 | | |
| 26 | Sakit pada kaki kiri | 1 | 20 | 3 | 60 | 1 | 20 | | |
| 27 | Sakit pada kaki kanan | 1 | 20 | 2 | 40 | 2 | 40 | | |

(Sumber: Pekerja di Wilayah Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau, 2013)

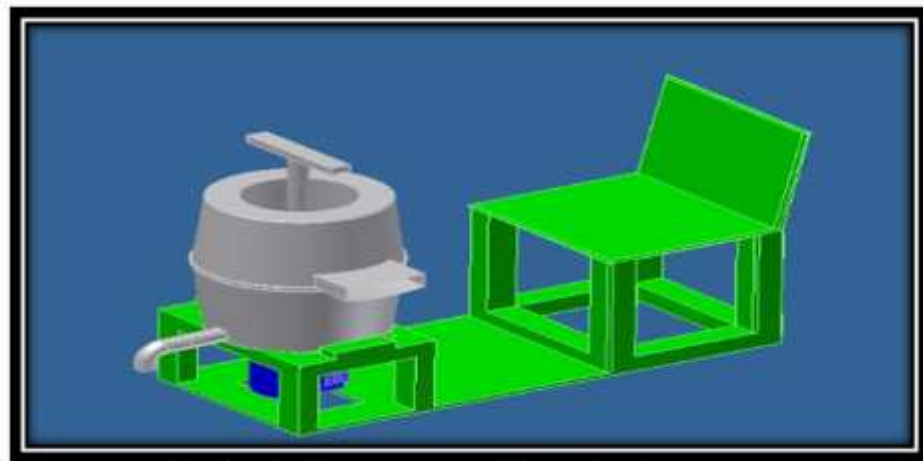
Dimensi-dimensi tubuh tersebut dapat di buat dalam format *Standardised Nordic Questionnaires (SNQ)*. *Standardised Nordic Questionnaires (SNQ)* di buat dan disebarakan untuk mengetahui keluhan-keluhan yang dirasakan pekerja akibat pekerjaannya. *Standardised Nordic Questionnaires (SNQ)* bersifat subjektif, karena keluhan rasa sakit yang dirasakan tergantung pada kondisi fisik masing-

masing individu. Keluhan rasa sakit pada bagian tubuh akibat aktifitas kerja tidaklah sama antara satu dengan yang lainnya (Pangaribuan, 2009).

Untuk lebih mempermudah pekerjaan petani madu dalam proses pemerasannya, maka perlu dibuat alat pemeras baru yang lebih ergonomis. Untuk itu alat sebelumnya kurang ergonomis sehingga perlu diadakanya perancangan ulang agar kondisi ergonomis pada alat yang akan di rancang.

Dari permasalahan yang ada di Kecamatan Tapung penulis berniat merancang ulang alat pemeras madu guna memudahkan para petani madu yang ada di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau. Untuk itu penulis ingin merancang ulang alat pemeras madu dengan menggabungkan antara sistem penekanan dan sistem sentrifugal. Metode pemerasan madu yang berada di Kecamatan Tapung menggunakan metode pemotongan sarang madu sehingga belum menggunakan alat dalam arti masih manual. Untuk itu perlu perancangan ulang alat agar kondisi tetap ergonomis , yaitu membuat pekerjaan sesuai dengan keterbatasan dan kemampuan manusianya dapat diwujudkan, maka fasilitas kerja dan produk yang digunakan ini seharusnya dirancang sesuai dengan ukuran tubuh manusia yang menggunakannya. Sebuah studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia adalah Antropometri (Wignjosoebroto, 2003).

Perancangan ulang alat ini diharapkan dapat memeras madu sampai habis dari sarangnya tanpa ada sisa madu yang tertinggal. Dalam perancangan ulang ini proses pemerasannya akan dirancang dengan konsep ergonomi antropometri dalam arti proses pemerasannya tidak lagi berdiri. Serta alat yang akan dirancang ulang menggunakan motor listrik sehingga dapat mempercepat proses pemerasan. Seperti yang terlihat pada rancangan alat dibawah ini.



Gambar 1.6 Perancangan Ulang Alat Rancangan

Dari perancangan ulang alat yang dibuat dengan konsep ergonomi antropometri tersebut diharapkan mempunyai beberapa keunggulan, yaitu

1. Proses pemerasan tidak lagi berdiri.
2. Proses pemerasan dengan cara dihancurkan dengan mata pisau yang digerakkan motor listrik.
3. Hasil pemerasan madu bersih karena terdapat sarigan dan sampah hasil pemerasan keluar dengan konsep sentrifugal.
4. Dapat mengurangi keluhan rasa sakit dibagian tangan, punggung dan kaki.

Untuk itu penulis memberikan judul penelitian ini yaitu **Perancangan Ulang Alat Pemeram Madu Berdasarkan Data Antropometri.**

1.2 Rumusan Masalah

Dari permasalahan yang dialami petani madu khususnya masyarakat Tapung timbullah rumusan masalah diantaranya adalah

1. Bagaimanakah cara merancang ulang alat pemeram madu berdasarkan data Antropometri?
2. Apakah dengan alat pemeram madu setelah perancangan dengan menggunakan metode pengujian *SNQ* dapat mengurangi serta mengetahui perbandingan keluhan rasa tidak nyaman pada badan terutama lengan tangan, pinggang dan punggung ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari permasalahan diatas yang merupakan jawaban dari permasalahan yaitu **Merancang Ulang Alat Pemas Madu Berdasarkan Data Antropometri**.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Membantu masyarakat khususnya petani madu atau lebah dalam proses pemerasan berdasarkan konsep ergonomi antropometri.
2. Dapat mengetahui proses pengambilan madu secara tradisional yang dilakukan petani lebah yang berada di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar .

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak menyimpang dari tujuan penelitian diatas dan tidak membingungkan pembaca, maka penulis memberikan batasan masalah pada penelitian ini. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Objek yang diteliti adalah proses pemerasan madu yang berada di Kecamatan Tapung dimulai dari bulan Agustus 2012 sampai April 2013.
2. Metode pengujian yang digunakan untuk mengetahui apakah alat pemerasan madu setelah perancangan dapat mengurangi rasa tidak nyaman pada badan terutama lengan tangan, pinggang dan punggung adalah metode pengujian *Standardised Nordic Questionnaires (SNQ)*.
3. Responden adalah petani madu yang berada di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau.
4. Alat yang dirancang hanya proses pemerasan madu dengan metode pemotongan sarang madu.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian ini disusun dengan menggunakan sistematika yang sesederhana mungkin dan tidak mengurangi arti pentingnya permasalahan yang akan dibahas agar lebih mudah menerangkan semua permasalahan yang terarah pada sasaran. Sistematika penulisan laporan ini disusun dalam enam bab yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang masalah, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penyusunan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini menerangkan teori-teori yang menunjang atau dasar yang digunakan dan relevan dengan penelitian yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang tahapan proses penelitian dari awal penelitian hingga akhir penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan secara skematis langkah-langkah yang digunakan dalam proses pengumpulan data baik itu data sekunder maupun data primer dan teknis pengolahan data untuk menyelesaikan permasalahan.

BAB V ANALISA

Bab ini berisikan analisis dan pembahasan mengenai pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan pada bab sebelumnya.

BAB VI PENUTUP

Berisi kesimpulan dari serangkaian pembahasan penelitian yang dilakukan serta saran-saran yang perlu disampaikan untuk perbaikan penelitian selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Ergonomi

Istilah ergonomi berasal dari bahasa latin yaitu “*Ergon*” dan “*Nomos*” (hukum alam) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek–aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain atau perancangan. Ergonomi berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja, di rumah, dan tempat rekreasi. Di dalam ergonomi dibutuhkan studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungannya saling berinteraksi dengan tujuan utama yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya (Nugroho, 2008).

Penerapan ergonomi pada umumnya merupakan aktivitas rancang bangun ataupun rancang ulang. Hal ini meliputi perangkat keras seperti misalnya perkakas kerja (*tools*), bangku kerja (*benches*), platform, kursi, pegangan alat kerja (*workholders*), sistem pengendali (*control*), alat peraga (*display*), jalan/lorong (*access ways*), pintu (*door*), jendela (*windows*) dan sebagainya. Ergonomi dapat berperan pula sebagai desain pekerjaan pada suatu organisasi, seperti dalam penentuan jumlah jam istirahat, pemilihan jadwal pergantian waktu kerja, meningkatkan variasi pekerjaan dan lain-lain. Ergonomi juga dapat berperan sebagai desain perangkat lunak karena dengan semakin banyaknya pekerjaan yang berkaitan erat dengan komputer.

Disamping itu ergonomi juga dapat memberikan peran dalam peningkatan keselamatan dan kesehatan kerja, seperti dalam mendesain suatu sistem kerja untuk mengurangi rasa nyeri dan ngilu pada sistem kerangka dan otot manusia, mendesain stasiun kerja untuk alat peraga visual (Nugroho, 2008).

Ergonomi sangat penting diterapkan dalam melakukan proses desain. Sehingga, jika dalam melakukan proses perancangan para desainer tidak menerapkan prinsip-prinsip ergonomi, maka dimungkinkan akan terjadi hal-hal sebagai berikut :

1. Menurunnya *output* produksi dan meningkatnya *loss time*.
2. Tingginya biaya medis yang harus disediakan.
3. Tingginya biaya *material*.
4. Meningkatnya ketidakhadiran karyawan dan rendahnya kualitas kerja.
5. Timbulnya rasa nyeri dan ketegangan pada karyawan.
6. Meningkatnya kemungkinan terjadinya kecelakaan dan kesalahan kerja.
7. Meningkatnya pergantian karyawan.

Sasaran dari ilmu ergonomi adalah meningkatkan prestasi kerja yang tinggi dalam kondisi aman, sehat, nyaman dan tentram. Aplikasi ilmu ergonomi digunakan untuk perancangan produk, meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja serta meningkatkan produktivitas kerja.

2.2 Aspek-aspek Pendekatan Ergonomi

Berkaitan dengan perancangan stasiun kerja dalam industri, ada beberapa aspek pendekatan ergonomis yang harus dipertimbangkan, antara lain:

2.2.1. Sikap dan Posisi Kerja

Pertimbangan ergonomis yang berkaitan dengan sikap atau posisi kerja, baik duduk ataupun berdiri merupakan suatu hal yang sangat penting. Adanya sikap atau posisi kerja yang tidak mengenakan dan berlangsung dalam waktu yang lama, akan mengakibatkan pekerja cepat mengalami kelelahan serta membuat banyak kesalahan. Terdapat sejumlah pertimbangan ergonomis antara lain:

1. Mengurangi keharusan operator untuk bekerja dengan sikap dan posisi membungkuk dengan frekuensi kegiatan yang sering, atau jangka waktu yang lama.
2. Pengaturan posisi kerja dilakukan dalam jarak jangkauan normal Operator tidak seharusnya duduk atau berdiri dalam waktu yang lama dengan kepala, leher, dada atau kaki dalam posisi miring.
3. Operator tidak seharusnya bekerja dalam frekuensi atau periode waktu yang lama dengan tangan atau lengan berada diatas level siku yang normal.

2.2.2. Kondisi Lingkungan Kerja

Faktor yang mempengaruhi kemampuan kerja, terdiri dari faktor yang berasal dari dalam diri manusia (*intern*) dan faktor dari luar diri manusia (*ekstern*). Salah satu faktor yang berasal dari luar adalah kondisi lingkungan yang meliputi semua keadaan yang terdapat di sekitar tempat kerja seperti temperatur, kelembaban udara, getaran mekanis, warna, bau-bauan dan lain-lain. Adanya lingkungan kerja yang bising panas, bergetar atau atmosfer yang tercemar akan memberikan dampak yang negatif terhadap kinerja operator (Nugroho, 2008).

2.3 Efisiensi Ekonomi Gerakan dan Pengaturan Fasilitas Kerja

Perancangan sistem kerja haruslah memperhatikan prosedur-prosedur untuk membuat gerakan kerja yang memenuhi prinsip-prinsip ekonomi gerakan. Gerakan kerja yang memenuhi prinsip ekonomi gerakan dapat memperbaiki efisiensi kerja dan mengurangi kelelahan kerja. Adapun ketentuan pokok yang berkaitan dengan prinsip ekonomi gerakan, yang perlu dipertimbangkan dalam perancangan stasiun kerja :

- a. Tempat-tempat tertentu yang tidak sering dipindahkan harus disediakan untuk semua alat dan bahan, sehingga dapat menimbulkan kebiasaan tetap atau gerakan rutin.
- b. Meletakkan bahan dan peralatan pada jarak yang dapat dengan mudah dijangkau oleh pekerja, sehingga mengurangi usaha mencari-cari.
- c. Tata letak bahan dan peralatan kerja diatur sedemikian rupa sehingga memungkinkan urutan-urutan gerakan kerja yang terbaik.
- d. Tinggi tempat kerja seperti mesin, meja kerja dan lain-lain harus sesuai dengan ukuran tubuh manusia, sehingga pekerja dapat melaksanakan kegiatannya dengan mudah dan nyaman.
- e. Kondisi ruangan kerja seperti penerangan, temperatur, ventilasi udara dan yang lainnya, yang berkaitan dengan persyaratan ergonomis harus diperhatikan. Sehingga diperoleh kondisi kerja yang nyaman.

2.4 Antropometri

Istilah Antropometri berasal dari kata “anthropos” yang berarti manusia dan “metron” yang berarti ukuran. Dengan demikian Antropometri memiliki arti telaah tentang ukuran tubuh manusia dan mengupayakan evaluasi untuk melaksanakan kegiatannya dengan mudah dan gerakan-gerakan yang sederhana. Antropometri sangat penting untuk diperhatikan terutama dalam mendesain tempat kerja. Hal ini dikarenakan ukuran tubuh dan bentuk manusia yang mempunyai banyak varibilitas. Selain itu jenis kelamin, ras atau suku dan jenis pekerjaan juga mempengaruhi dalam perancangan (Kristianto, 2011)

Manusia pada umumnya akan berbeda-beda dalam hal bentuk dan dimensi ukuran tubuhnya. Maka menurut Nurmiyanto (2005) ada beberapa faktor yang akan mempengaruhi ukuran tubuh manusia, sehingga sudah semestinya seorang perancang produk harus memperhatikan faktor-faktor tersebut. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi ukuran tubuh manusia antara lain adalah

1. Keacakan (*Random*)

Hal ini menjelaskan bahwa walaupun telah terdapat dalam satu kelompok populasi yang sudah jelas sama jenis kelamin, suku atau bangsa, kelompok usia dan pekerjaannya, namun masih akan ada perbedaan yang cukup signifikan antara berbagai macam masyarakat.

2. Suku Bangsa

Setiap suku bangsa akan memiliki karakteristik fisik yang akan berbeda satu dengan yang lainnya.

3. Jenis Kelamin

Dimensi ukuran tubuh laki-laki pada umumnya akan lebih besar dibandingkan dengan wanita, terkecuali untuk beberapa bagian tubuh tertentu seperti pinggul dan sebagainya.

4. Usia

Secara umum dimensi tubuh manusia akan tumbuh dan bertambah besar seiring dengan bertambahnya umur yaitu sejak awal kelahirannya sampai dengan umur sekitar 20 tahunan. Variansi ini digolongkan dalam beberapa kelompok yaitu balita, anak-anak, remaja, dewasa dan lanjut usia. Hal ini

jelas berpengaruh terutama jika desain diaplikasikan untuk antropometri anak-anak. Antropometrinya akan terus meningkat sampai batas usia dewasa. Namun, setelah dewasa, tinggi badan manusia mempunyai kecenderungan untuk menurun.

5. Jenis Pekerjaan

Beberapa jenis pekerjaan tertentu menuntut adanya persyaratan dalam seleksi karyawan. Misalnya, buruh dermaga harus mempunyai postur tubuh yang relatif lebih besar dibandingkan dengan karyawan perkantoran pada umumnya. Apalagi jika dibandingkan dengan jenis pekerjaan militer.

6. Pakaian

Tebal tipisnya pakaian yang dikenakan, dimana faktor iklim yang berbeda akan memberikan variasi berbeda-beda pula dalam bentuk rancangan dan spesifikasi pakaian. Dengan demikian dimensi tubuh orang pun akan berbeda dari satu tempat dengan tempat yang lainnya.

7. Faktor Kehamilan

Kondisi semacam ini akan mempengaruhi bentuk dan ukuran tubuh khususnya bagi perempuan. Hal tersebut jelas memerlukan perhatian khusus terhadap produk-produk yang dirancang bagi segmen seperti ini.

Data antropometri dapat dimanfaatkan untuk menetapkan dimensi ukuran produk yang akan dirancang dan disesuaikan dengan dimensi tubuh manusia yang akan menggunakannya. Sehingga prinsip-prinsip apa yang harus diambil didalam aplikasi data antropometri tersebut harus ditetapkan terlebih dahulu. Pada dasarnya ada dua prinsip umum dalam menggunakan data antropometri untuk proses perancangan. Perancangan untuk individu ekstrim prinsip ini digunakan apabila diharapkan fasilitas yang dirancang tersebut dapat dipakai dengan enak, nyaman, aman, sehat, efisien (ENASE) oleh sebagian besar orang-orang yang memakainya (biasanya minimal oleh 95 % pemakai), atau produk ini dirancang agar bisa memenuhi dua sasaran produk yaitu (Wignjosoebroto,2008):

1. Bisa sesuai untuk ukuran tubuh manusia yang mengikuti klasifikasi ekstrim, dalam artian terlalu besar atau terlalu kecil bila dibandingkan dengan rata-ratanya.

2. Tetap bisa digunakan untuk memenuhi ukuran tubuh yang lain (mayoritas dari populasi yang ada).

Perancangan untuk individu ekstrim ini terdiri atas dua, yaitu:

- a. Ekstrim atas perancangan dilakukan berdasarkan nilai persentil yang terbesar, seperti persentil 90%, persentil 95% atau persentil 99%. Contoh penggunaannya adalah pada penetapan ukuran minimal dari lebar dan tinggi pintu darurat.

- b. Ekstrim bawah

Perancangan dilakukan berdasarkan nilai persentil yang terkecil, seperti persentil 1%, persentil 5% atau persentil 10%. Contoh penggunaannya adalah pada penetapan jarak jangkauan dari suatu mekanisme kontrol yang harus dioperasikan oleh seorang pekerja.

2.4.1 Data Antropometri dan Pengukurannya

Data Antropometri jelas diperlukan agar rancangan suatu produk bisa disesuaikan dengan orang yang akan mengoperasikannya. Ukuran tubuh yang diperlukan pada hakikatnya tidak sulit diperoleh dari pengukuran secara individual.

Pengukuran data antropometri dibedakan menjadi dua jenis (Wignjosoebroto, 1995), yaitu:

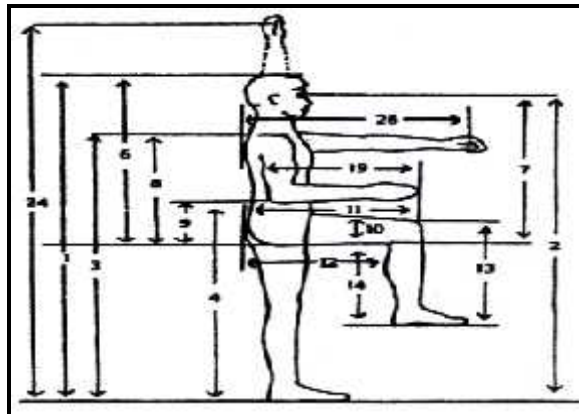
1. Dimensi tubuh struktural (Antropometri statis)

Disini tubuh diukur dalam berbagai posisi standard dan tidak bergerak (tetap tegak sempurna). Istilah lain dari pengukuran tubuh dengan cara ini dikenal dengan “static anthropometry”. Dimensi tubuh yang diukur dengan posisi tetap antara lain meliputi berat badan, tinggi tubuh dalam posisi berdiri maupun duduk, ukuran kepala, tinggi/panjang lutut pada saat berdiri/duduk, panjang lengan dan sebagainya. Ukuran dalam hal ini diambil dengan persentil tertentu seperti persentil 5 dan persentil 95.

2. Dimensi tubuh fungsional (Antropometri dinamis)

Disini pengukuran dilakukan terhadap posisi tubuh pada saat berfungsi melakukan gerakan-gerakan tertentu yang berkaitan dengan kegiatan yang harus diselesaikan. Hal pokok yang ditekankan dalam pengukuran dimensi fungsional tubuh ini adalah mendapatkan ukuran tubuh yang nantinya akan berkaitan erat dengan gerakan-gerakan nyata yang diperlukan tubuh untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan tertentu. Berbeda dengan cara pengukuran yang pertama, maka cara pengukuran kali ini dilakukan pada saat tubuh melakukan gerakan-gerakan kerja atau dalam posisi yang dinamis. Cara pengukuran semacam ini akan menghasilkan data “dynamic anthropology”. Sebagai contoh perancangan tempat duduk mobil dimana disini posisi tubuh pada saat melakukan gerakan mengoperasikan kemudi, tangkai pemindahan gigi, pedal, dan lain sebagainya.

Untuk bisa diaplikasikan dalam berbagai rancangan produk ataupun fasilitas kerja, maka anggota tubuh yang perlu diukur (Wignjosoebroto, 1995), adalah:



Gambar 2.1 Dimensi Antropometri Tubuh Manusia yang diperlukan untuk Perancangan Produk atau Fasilitas Kerja

(Sumber: Nurmianto, 2005)

Keterangan Gambar 2.1:

1. Tinggi badan tegak (Tbt), yaitu dimensi tinggi tubuh dalam posisi tegak (dari lantai sampai dengan ujung kepala).
2. Tinggi mata berdiri (Tmb), yaitu tinggi mata dalam posisi berdiri tegak.
3. Tinggi bahu berdiri (Tbb), yaitu tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak.
4. Tinggi siku berdiri (Tsb), yaitu tinggi siku dalam posisi berdiri tegak.
5. Tinggi kepalan tangan (Tkp), yaitu tinggi kepalan tangan yang terjulur lepas dalam posisi berdiri tegak (tidak ditunjukkan dalam gambar).
6. Tinggi duduk tegak (Tdt), yaitu tinggi tubuh dalam posisi duduk (diukur dari alas tempat duduk/pantat sampai dengan kepala).
7. Tinggi mata duduk (Tmd), yaitu tinggi mata dalam posisi duduk.
8. Tinggi bahu duduk (Tbd), yaitu tinggi bahu dalam posisi duduk.
9. Tinggi siku duduk (Tsd), yaitu tinggi siku dalam posisi duduk (siku tegak lurus).
10. Tebal paha (Tp), yaitu tebal atau lebar paha.
11. Pantat ke lutut (Pkl), yaitu panjang paha yang diukur dari pantat sampai dengan ujung lutut.
12. Pantat popliteal (Pp), yaitu panjang paha yang diukur dari pantat sampai dengan bagian belakang dari lutut atau betis.
13. Tinggi lutut duduk (Tld), yaitu tinggi lutut yang bisa diukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk.
14. Tinggi popliteal (Tpo), yaitu tinggi tubuh dalam posisi duduk yang diukur dari lantai sampai dengan lutut bagian dalam.
15. Lebar bahu (Lb), yaitu lebar dari bahu (bisa diukur dalam posisi berdiri ataupun duduk).
16. Lebar pinggul (Lp), yaitu lebar pinggul atau pantat.
17. Lebar sandaran duduk (Lsd), yaitu lebar dari punggung, jarak horizontal antara kedua tulang belikat.
18. Tinggi pinggang (Tpg).
19. Panjang lengan bawah (Plb), yaitu panjang siku yang diukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi tegak lurus.

20. Lebar kepala (Lk).
21. Panjang tangan (Pt), yaitu panjang tangan diukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari.
22. Lebar telapak tangan(Ltt).
23. Lebar tangan (Lt), yaitu lebar tangan dalam posisi tangan terbentang lebar-lebar ke samping kiri-kanan (tidak ditunjukkan dalam gambar).
24. Tinggi jangkauan tangan tegak (Tjtt), yaitu tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak, diukur dari lantai sampai dengan telapak tangan yang terjangkau lurus ke atas (vertikal).
25. Tinggi jangkauan tangan duduk (Tjtd), yaitu tinggi jangkauan tangan dalam posisi duduk tegak, diukur seperti halnya No. 24, tetapi dalam posisi duduk (tidak ditunjukkan dalam gambar).
26. Jangkauan tangan ke depan (Jtd), yaitu jarak jangkauan tangan yang terjulur ke depan diukur dari bahu sampai ujung jari tangan.

2.4.2 Penerapan Data Antropometri dalam Perancangan Produk (Fasilitas Kerja)

Data antropometri dari anggota tubuh manusia sangat bermanfaat dalam melakukan perancangan produk atau fasilitas kerja yang sesuai dengan tubuh manusia (dari berbagai populasi). Karena populasi yang beragam, maka prinsip-prinsip yang harus diambil dalam aplikasi data antropometri tersebut harus ditetapkan terlebih dahulu seperti di bawah ini:

1. Perancangan fasilitas berdasarkan individu ekstrim

Prinsip ini digunakan apabila kita mengharapkan agar fasilitas yang dirancang tersebut dapat dipakai dengan enak dan nyaman oleh sebagian besar orang-orang yang akan memakainya. (Sutalaksana,1979). Disini rancangan produk dibuat agar bisa memenuhi 2 (dua) sasaran produk, yaitu bisa sesuai untuk ukuran tubuh manusia yang mengikuti klasifikasi ekstrim atas maupun ekstrim bawah. Secara umum aplikasi data antropometri untuk perancangan produk ataupun fasilitas kerja akan menetapkan nilai persentil 5

untuk dimensi maksimum dan persentil 95 untuk dimensi minimumnya (Sutalaksana, 1979)

2. Perancangan fasilitas yang bisa disesuaikan

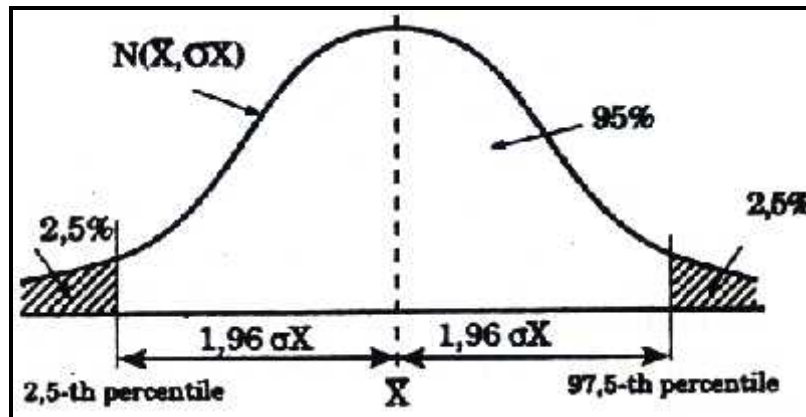
Prinsip ini digunakan untuk merancang suatu fasilitas agar fasilitas tersebut bisa menampung atau bisa dipakai dengan enak dan nyaman oleh semua orang yang mungkin memerlukannya (Sutalaksana, 1979). Disini rancangan bisa dirubah-ubah ukurannya sehingga cukup fleksibel dioperasikan oleh setiap orang yang memiliki berbagai macam ukuran tubuh. Dalam kaitannya untuk mendapatkan rancangan yang fleksibel, maka data antropometri yang umum diaplikasikan adalah dalam rentang nilai persentil 5 sampai dengan persentil 95 (Wignjosoebroto, 2005).

3. Perancangan fasilitas berdasarkan ukuran rata-rata

Prinsip ini hanya digunakan apabila perancangan berdasarkan harga ekstrim tidak mungkin dilaksanakan dan tidak layak jika kita menggunakan prinsip perancangan fasilitas yang bisa disesuaikan. Prinsip berdasarkan harga ekstrim tidak mungkin dilaksanakan bila lebih banyak rugi daripada untungnya, artinya hanya sebagian kecil dari orang-orang yang merasa enak dan nyaman ketika menggunakan fasilitas tersebut. Sedangkan jika fasilitas tersebut dirancang berdasarkan fasilitas yang bisa disesuaikan, tidak layak karena mahal biayanya (Sutalaksana, 1979).

2.5 Penggunaan Distribusi Normal

Penerapan data antropometri ini akan dapat dilakukan jika tersedia nilai rata-rata (*mean*) dan standar deviasinya dari suatu distribusi normal. Adapun distribusi normal ditandai dengan adanya nilai rata-rata (*mean*) dan SD (standar deviasi). Sedangkan persentil adalah suatu nilai yang menyatakan persentase tertentu dari sekelompok orang yang dimensinya sama dengan atau lebih rendah dari nilai tersebut. Misalnya 95% dari populasi adalah sama atau lebih rendah dari 95 persentil, dan 5% dari populasi berada sama dengan atau lebih rendah dari 5 persentil (Nurmianto, 2005).



Gambar 2.2 Kurva Distribusi Normal dengan Data Antropometri 95 Persentil
(Sumber: Nurmianto, 2005)

Untuk penetapan data antropometri ini, pemakaian distribusi normal akan umum diterapkan. Dalam statistik, distribusi normal dapat diformulasikan berdasarkan harga rata-rata (*mean*) dan simpangan standar dari data yang ada. Dari nilai yang ada tersebut, maka "percentiles" dapat ditetapkan sesuai dengan tabel probabilitas distribusi normal. Dengan persentil, maka dimaksudkan disini adalah suatu nilai yang menunjukkan nilai persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau dibawah nilai tersebut. Sebagai contoh 95-th persentil akan menunjukkan 95% ppulasi yang berada pada atau dibawah pada ukuran tersebut, sedangkan 5-th persentil akan menunjukkan 5% populasi akan berada pada atau dibawah ukuran itu. Seperti ditunjukkan pada Tabel dibawah ini (Wignjosoebroto, 2008).

Tabel 2.1 Persentil Untuk Data Berdistribusi Normal

| Percentile | Perhitungan |
|--------------------|----------------------|
| 1 st | $X - 2,325 \cdot SD$ |
| 2,5 th | $X - 1,96 \cdot SD$ |
| 5 th | $X - 1,645 \cdot SD$ |
| 10 th | $X - 1,28 \cdot SD$ |
| 50 th | X |
| 90 th | $X + 1,28 \cdot SD$ |
| 95 th | $X + 1,645 \cdot SD$ |
| 97,5 th | $X + 1,96 \cdot SD$ |
| 99 th | $X + 2,325 \cdot SD$ |

(Sumber: Nurmianto, 2005)

Dalam pokok bahasan antropometri, 95 persentil akan menggambarkan ukuran manusia yang berukuran besar, sedangkan 5 persentil sebaliknya akan menunjukkan ukuran manusia yang berukuran kecil. Bilamana diharapkan ukuran yang mampu mengakomodasikan 95% dari populasi yang ada, maka disini diambil rentang 2,5 dan 97,5 persentil adalah batas ruang yang dapat dipakai (Nurmianto,2005). Adapun pendekatan dalam penggunaan data antropometri, adalah sebagai berikut:

1. Pilihlah standar deviasi yang sesuai untuk perancangan yang dimaksud.
2. Carilah data pada rata-rata dan distribusi dari dimensi yang dimaksud untuk populasi yang sesuai.
3. Pilihlah nilai persentil yang sesuai sebagai dasar perancangan.
4. Pilihlah jenis kelamin yang sesuai.

2.6 Pengujian Data

Pengujian data bertujuan untuk menentukan data antropometri operator terhadap alat yang akan dirancang, dengan menguji kenormalan, keseragaman dan kecukupan data dapat dijelaskan sebagai berikut:

2.6.1 Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan data digunakan untuk mengetahui apakah suatu data berdistribusi normal atau tidak. Untuk uji kenormalan data digunakan distribusi Chi Hitung (X^2 σ), dengan rumus (Nugroho, 2008):

Keterangan : O_i : Frekuensi pengamatan

E_i : Frekuensi harapan

Hipotesis : H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Keputusan :

$Chi_Hitung < Chi_Tabel$: H_0 diterima

$Chi_Hitung > Chi_Tabel$: H_0 ditolak, terima H_1

Chi_Tabel menggunakan tingkat signifikansi (σ) = 5%, ini berarti dalam penelitian hanya diperbolehkan penyimpangan sebesar 5%.

2.6.2 Uji Keseragaman Data

Langkah-langkah perhitungan uji keseragaman data (Nugroho, 2008) :

1. Langkah pertama dalam uji keseragaman data yaitu menghitung besarnya rata-rata dari setiap hasil pengamatan, dengan persamaan 1 berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \dots\dots\dots(1)$$

2. Langkah kedua adalah menghitung standar deviasi dengan persamaan 2 berikut ini :

Standar deviasi :
$$O = \frac{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2}}{N-1} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

O = Standar deviasi dari populasi

N = Banyaknya jumlah pengamatan

X = Data hasil pengukuran

3. Langkah ketiga adalah menentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) yang digunakan sebagai pembatas dibuangnya data ekstrim dengan menggunakan persamaan 3 dan 4 berikut :

$$BKA = \bar{X} + kO \dots\dots\dots(3)$$

$$BKB = \bar{X} - kO \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

X = Rata-rata data hasil pengamatan

O = Standar deviasi dari populasi

k = Koefisien indeks tingkat kepercayaan, yaitu:

Tingkat kepercayaan 0 % - 68 % harga k adalah 1

Tingkat kepercayaan 69 % - 95 % harga k adalah 2

Tingkat kepercayaan 96 % - 100 % harga k adalah 3

2.6.3. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data ini dilakukan bertujuan untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan adalah cukup secara objektif. Idealnya pengukuran harus dilakukan dalam jumlah yang banyak, bahkan sampai jumlah yang tak terhingga, agar data hasil dari pengukuran itu layak untuk digunakan. Namun pengukuran dalam jumlah yang banyak sulit untuk dilakukan mengingat keterbatasan-keterbatasan yang ada baik dari segi waktu, biaya, tenaga dan sebagainya (Purnomo, 2004).

Pengujian kecukupan data ini dapat dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$N' = \left[\frac{\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2 \dots\dots\dots(5)$$

Dimana :

N' = jumlah pengukuran yang seharusnya dilaksanakan.

N = jumlah pengamatan yang dilakukan.

X = data antropometri untuk tiap-tiap individu pengamatan.

Apabila $N' < N$, maka dikatakan telah cukup. Namun, apabila $N' > N$, maka jumlah data belum cukup sehingga harus dilakukan penambahan data sebesar selisih antara N' dan N . Setelah itu dilakukan kembali pengujian kenormalan data, uji keseragaman data, dan uji kecukupan data.

2.6.4. Menentukan Tingkat Ketelitian dan Tingkat Keyakinan

Tingkat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari waktu penyelesaian sebenarnya. Hal ini biasanya dinyatakan dalam persen. Sedangkan tingkat keyakinan atau kepercayaan menunjukkan besarnya keyakinan atau kepercayaan pengukuran bahwa hasil yang diperoleh memenuhi syarat tadi. Ini pun dinyatakan dalam persen. Jadi tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95% memberi arti bahwa pengukuran membolehkan rata-rata hasil pengukurannya menyimpang sejauh 5% dari rata-rata sebenarnya dan kemungkinan berhasil mendapatkan hal ini adalah 95%. Atau dengan kata lain

berarti bahwa sekurang-kurangnya 95 dari 100 harga rata-rata dari sesuatu yang diukur akan memiliki penyimpangan tidak lebih dari 5%.

2.7 Tahap-Tahap Perancangan Konsep Pengembangan Produk

Proses pengembangan perancangan konsep pengembangan produk mencakup kegiatan-kegiatan sebagai berikut :

a. Identifikasi kebutuhan pelanggan

Sasaran kegiatan ini adalah untuk memahami kebutuhan pelanggan dan mengkomunikasikannya secara efektif kepada tim pengembangan. Output dari langkah ini adalah sekumpulan pernyataan kebutuhan pelanggan yang tersusun rapi dengan bobot-bobot kepentingan untuk tiap kebutuhannya.

b. Penetapan spesifikasi target

Spesifikasi memberikan uraian yang tepat mengenai bagaimana produk bekerja dan merupakan terjemahan dari kebutuhan pelanggan menjadi kebutuhan secara teknis.

c. Penyusunan konsep

Sasaran penyusunan konsep adalah menggali konsep-konsep produk yang mungkin sesuai dengan kebutuhan pelanggan yang mencakup gabungan dari penelitian eksternal, proses pemecahan masalah secara kreatif.

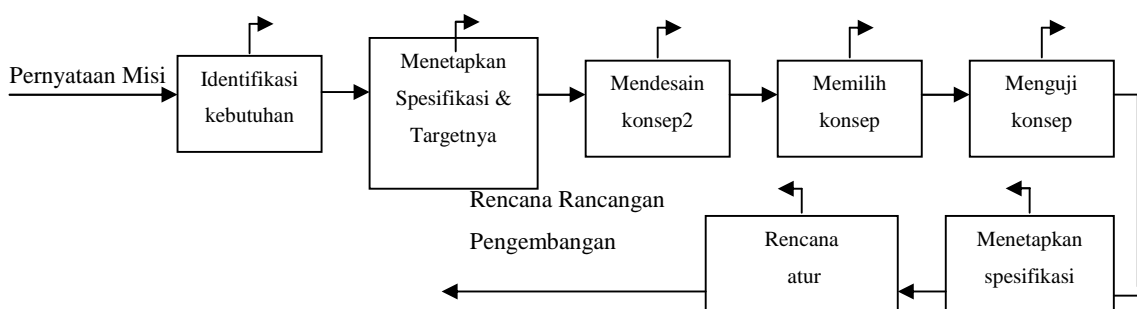
d. Pemilihan konsep

Pemilihan konsep merupakan kegiatan dimana berbagai konsep dianalisis dan secara berturut-turut dieliminasi untuk mengidentifikasi konsep yang paling menjanjikan.

e. Pengujian konsep

Satu atau lebih konsep diuji untuk mengetahui apakah kebutuhan pelanggan telah terpenuhi, memperkirakan potensi pasar dari produk dan mengidentifikasi beberapa kelemahan yang harus diperbaiki selama proses perkembangan selanjutnya

- f. Penentuan spesifikasi akhir
Spesifikasi yang telah ditentukan diawal proses ditinjau kembali setelah proses dipilih dan diuji.
- g. Perencanaan proyek
Pada kegiatan akhir pengembangan konsep ini, tim membuat suatu jadwal pengembangan secara rinci, menentukan strategi untuk meminimasi waktu pengembangan dan mengidentifikasi sumber daya yang digunakan untuk menyelesaikan proyek.
- h. Analisa ekonomi
Tim, sering didukung oleh analisis keuangan, membuat model ekonomi untuk produk baru untuk memastikan kelanjutan program pengembangan menyeluruh dan memecahkan tawar menawar spesifik, misalnya antara biaya manufaktur dan biaya pengembangan.
- i. Analisa produk-produk pesaing
Pemahaman mengenai produk pesaing adalah penting untuk penentuan posisi produk baru yang berhasil dan dapat menjadi ide yang kaya untuk rancangan produk dan proses produksi.
- j. Pemodelan dan pembuatan prototipe
Setiap tahapan dalam proses pengembangan konsep melibatkan banyak bentuk model dan prototipe.



Gambar 2.3 Tahap-Tahap Perancangan Konsep Pengembangan Produk

Sumber: (Anwardi, 2008)

2.8 *Nordic Body Map*

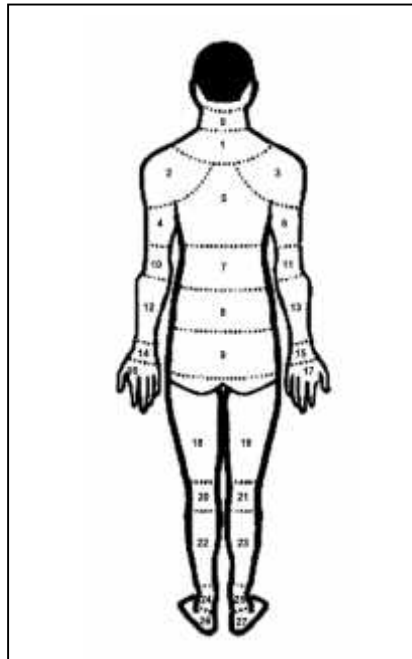
Nordic Body Map (NBM) merupakan metode yang dilakukan dengan menganalisis peta tubuh (NBM) yang ditunjukkan pada tiap bagian tubuh. Melalui NBM dapat diketahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa tidak nyaman (agak sakit) sampai sangat sakit. Dengan melihat dan menganalisis peta tubuh (NBM) akan dapat diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot skeletal yang dirasakan oleh pekerja. Metode ini dilakukan dengan memberikan penilaian subjektif pada pekerja (Wijaya, A., 2008).

Dengan melihat dan menganalisis peta tubuh (NBM) akan dapat diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot skeletal yang dirasakan oleh pekerja. Metode ini dilakukan dengan memberikan penilaian subjektif pada pekerja.

Tabel 2.2 Tabel keluhan *Nordic Body Map*

| NO | JENIS KELUHAN | NO | JENIS KELUHAN |
|----|--|----|-----------------------------------|
| 0 | Sakit kaku di leher bagian atas | 4 | Sakit lengan atas kiri |
| 1 | Sakit kaku dibagian leher Bagian bawah | 5 | Sakit dipunggung |
| 2 | Sakit dibahu kiri | 6 | Sakit lengan atas kanan |
| 3 | Sakit dibahu kanan | 7 | Sakit pada pinggang |
| 8 | Sakit pada bokong | 18 | Sakit pada paha kiri |
| 9 | Sakit pada pantat | 19 | Sakit pada paha kanan |
| 10 | Sakit pada siku kiri | 20 | Sakit pada lutut kiri |
| 11 | Sakit pada siku kanan | 21 | Sakit pada lutut kanan |
| 12 | Sakit lengan bawah kiri | 22 | Sakit pada betis kiri |
| 13 | Sakit lengan bawah kanan | 23 | Sakit pada betis kanan |
| 14 | Sakit pada pergelangan tangan kiri | 24 | Sakit pada pergelangan kaki kiri |
| 15 | Sakit pada pergelangan tangan kanan | 25 | Sakit pada pergelangan kaki kanan |
| 16 | Sakit pada tangan kiri | 26 | Sakit pada kaki kiri |
| 17 | Sakit pada tangan kanan | 27 | Sakit pada kaki kanan |

Sumber : (Wijaya, A., 2008)



Gambar 2.4 *Nordic Body Map*
Sumber : (Wijaya, 2008)

Dimensi-dimensi tubuh tersebut dapat di buatdalam format *Standardised Nordic Questionnaires (SNQ)*. *Standardised Nordic Questionnaires (SNQ)* di buat dan disebarakan untuk mengetahui keluhan-keluhan yang dirasakan pekerja akibat pekerjaannya. *Standardised Nordic Questionnaires (SNQ)* bersifat subjektif, karena keluhan rasa sakit yang dirasakan tergantung pada kondisi fisik masing-masing individu. Keluhan rasa sakit pada bagian tubuh akibat aktifitas kerja tidaklah sama antara satu dengan yang lainnya. Format quisoner tabel *Standardised Nordic Questionnaires (SNQ)*.(Pangaribuan, 2009)

Tabel 2.3 Quisoner *Standardised Nordic Questionnaires (SNQ)*

| No | Jenis Keluhan | A | B |
|----|--|---|---|
| 1 | Sakit kaku di leher bagian atas | | |
| 2 | Sakit kaku dibagian leher Bagian bawah | | |
| 3 | Sakit dibahu kiri | | |
| 4 | Sakit dibahu kanan | | |
| 5 | Sakit lengan atas kiri | | |
| 6 | Sakit dipunggung | | |
| 7 | Sakit lengan atas kanan | | |
| 8 | Sakit pada pinggang | | |
| 9 | Sakit pada bokong | | |
| 10 | Sakit pada pantat | | |
| 11 | Sakit pada siku kiri | | |
| 12 | Sakit pada siku kanan | | |
| 13 | Sakit lengan bawah kiri | | |
| 14 | Sakit lengan bawah kanan | | |
| 15 | Sakit pada pergelangan tangan kiri | | |
| 16 | Sakit pada pergelangan tangan kanan | | |
| 17 | Sakit pada tangan kiri | | |
| 18 | Sakit pada tangan kanan | | |
| 19 | Sakit pada paha kiri | | |
| 20 | Sakit pada paha kanan | | |
| 21 | Sakit pada lutut kiri | | |
| 22 | Sakit pada lutut kanan | | |
| 23 | Sakit pada betis kiri | | |
| 24 | Sakit pada betis kanan | | |
| 25 | Sakit pada pergelangan kaki kiri | | |
| 26 | Sakit pada pergelangan kaki kanan | | |
| 27 | Sakit pada kaki kiri | | |
| 28 | Sakit pada kaki kanan | | |

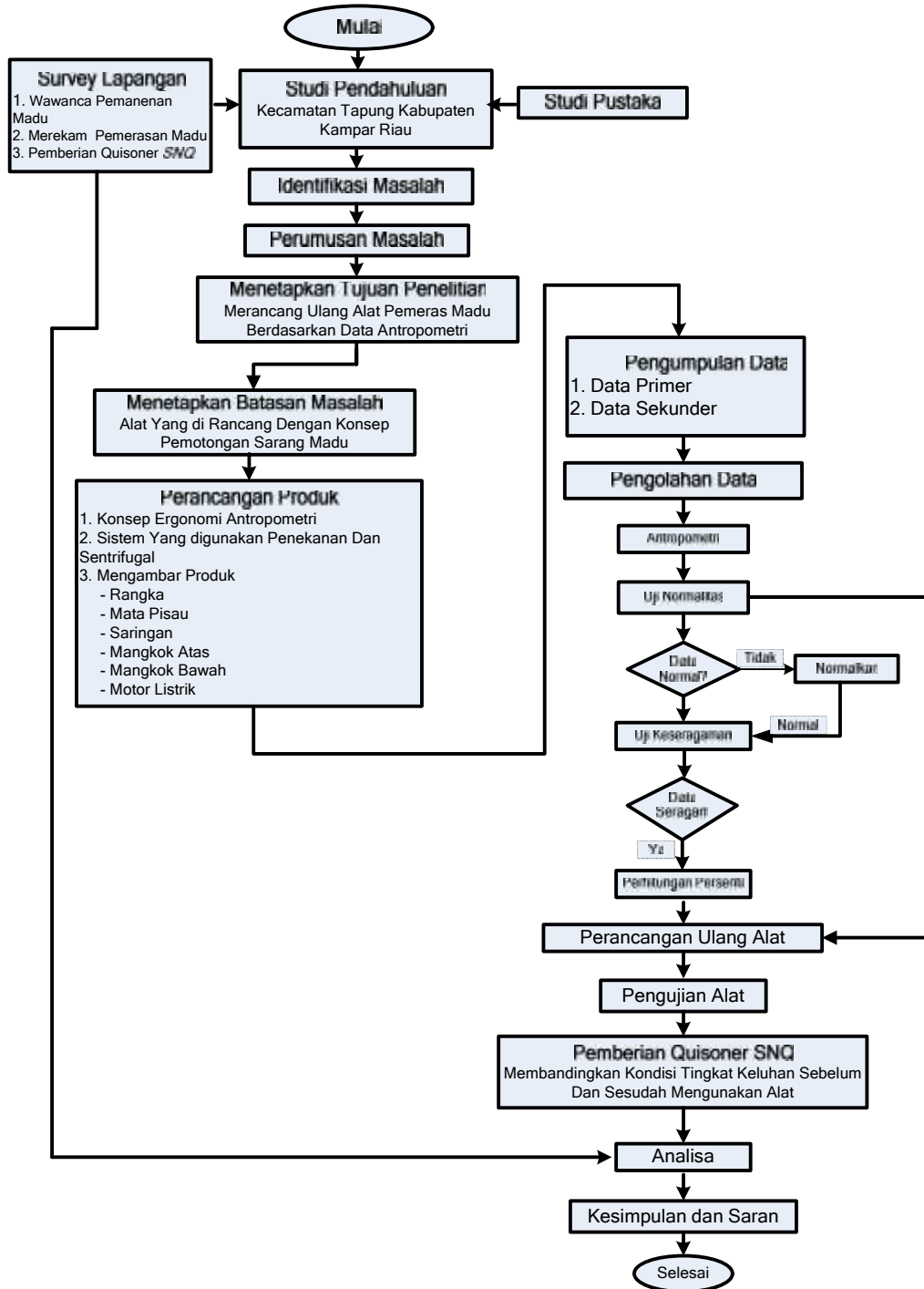
Keterangan :

A = Sakit

B = Tidak Sakit

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menguraikan seluruh kegiatan yang dilaksanakan selama penelitian berlangsung dari awal proses penelitian sampai akhir penelitian.



Gambar 3.1 Flow Chart Metodologi Penelitian

3.1 Studi Pendahuluan

Langkah awal yang harus dilakukan sebelum melakukan penelitian adalah melakukan studi pendahuluan. Dimana studi pendahuluan dilakukan untuk memperoleh informasi- informasi mengenai masalah pemerasan madu. Studi pendahuluan dilakukan di Kecamatan Tapung, Kabupaten Kampar Riau. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui gejala permasalahan yang ada.

3.1.1. Survey Lapangan

Adapun survey lapangan yang dilakukan yaitu:

1. Melakukan wawancara kepada petani lebah yang berada di wilayah Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau mengenai pemanenan madu atau proses pengambilan madu.
2. Setelah melakukan wawancara, kegiatan selanjutnya merekam proses pemerasan madu, dimana proses pemerasan madu masih manual dalam arti masih menggunakan tangan.
3. Untuk mengetahui keluhan derita sakit yang dialami pekerja dalam proses pemerasan madu. Maka perlu memberikan quisoner, dimana quisoner yang akan diberikan bersifat subjektif, agar dapat mengetahui derita keluhan rasa sakit yang dialami setiap pekerja dalam proses pemerasan madu. Dan quisoner yang diberikan adalah *Standardised Nordic Questionnaires (SNQ)*. Metode pengujian dengan menggunakan *SNQ* ini dapat mengidentifikasi keluhan derita sakit setiap pekerja. Setelah direkapitulasi data quisoner tersebut, pekerja kebanyakan mengeluhkan rasa lelah yang mereka alami pada bagian leher, punggung, kaki dan kedua tangan mereka.

Dari studi pendahuluan yang dilakukan, diketahui bahwa permasalahan yang dialami para petani lebah dikecamatan Tapung terlihat dari proses pemerasan manual, yaitu:

1. Banyaknya sisa madu yang terbuang akibat pemerasan menggunakan tangan.
2. Kurangnya memperhatikan akan kebersihan madu yang akan di pasarkan.
3. Dalam proses pemerasan madu posisi pekerja kebanyakan membungkuk.

3.1.2. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk memperoleh informasi pendukung dan teori-teori yang berkaitan dalam pemecahan permasalahan yang ditemukan di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau. Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan informasi-informasi yang diperlukan dalam pelaksanaan tugas akhir. Jenis literatur yang digunakan sebagai acuan yang mendukung teori antara lain buku-buku dan karya ilmiah seperti jurnal-jurnal yang berhubungan dengan ergonomi, antropometri, dan perancangan.

3.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan penelitian pendahuluan diketahui bahwa permasalahan yang di alami petani madu yang berada di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau yaitu seperti kurangnya memperhatikan akan kebersihan madu, banyaknya sisa madu yang terbuang akibat pemerasan manual serta keluhan-keluhan rasa sakit pada anggota tubuh yang dirasakan oleh petani madu. Studi pendahuluan yang telah dilakukan mengidentifikasi, bahwa penyebab dari permasalahan tersebut yaitu pada aktivitas proses pemerasan madu yang dilakukan secara *manual* yang jauh dari kaidah ergonomi.

3.3 Perumusan Masalah

Perumusan masalah bertujuan agar peneliti maupun pengguna hasil penelitian mempunyai persepsi yang sama terhadap penelitian yang dihasilkan. Rumusan masalah berisi pertanyaan-pertanyaan yang nantinya akan terjawab ketika penelitian selesai. Berdasarkan observasi yang dilakukan dan adanya keluhan dari pekerja terhadap pekerjaan yang tidak ergonomis, maka rumusan masalahnya adalah “Bagaimanakah cara merancang ulang alat pemeras madu dengan menggunakan data antropometri ?

3.4 Menetapkan Tujuan Penelitian

Penetapan tujuan penelitian merupakan suatu target yang ingin dicapai dalam upaya menjawab segala permasalahan yang sedang dihadapi atau diteliti. Dalam suatu penelitian perlu ditetapkan suatu tujuan yang jelas, nyata dan terukur.

Adapun tujuan penelitian ini adalah **Merancang Ulang Alat Pemas Madu Berdasarkan Data Antropometri**.

3.5 Menetapkan Batasan Masalah

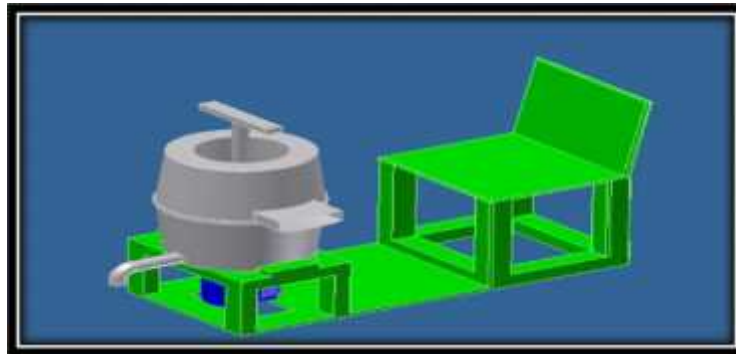
Batasan masalah digunakan untuk membatasi bahasan-bahasan yang tidak dikaji dalam penelitian ini. Adapun bahasan pada penelitian ini, berfokus pada **Merancang Ulang Alat Pemas Madu Berdasarkan Data Antropometri** dengan pendekatan kaidah ergonomi. Adapun batasan masalahnya adalah responden data antropometri yang diteliti yaitu petani madu diwilayah Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau dengan responden petani madu, Metode pengujian yang digunakan untuk mengetahui alat pemas madu sudah mengurangi tingkat keluhan rasa sakit yang di alami petani madu tersebut adalah metode pengujian *Standardised Nordic Questionnaires (SNQ)*.

3.6 Perancangan Produk

Dalam perancangan produk yang akan dibuat guna mengatasi permasalahan yang dialami petani lebah yang berada Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau, serta dalam upaya merancang ulang alat pemas madu yang lebih ergonomis maka perlu dilakukan tahapan-tahapan untuk merancang alat atau produk, adapun tahapannya yaitu:

1. Merancang alat dengan konsep ergonomi antropometri dengan tujuan dimensi atau ukuran yang dipakai dalam pembuatan alat pemas madu langsung dari ukuran tubuh petani lebah yang berada Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau. Serta peran ergonomi berguna untuk mengurangi keluhan rasa sakit saat proses pemasan madu.
2. Sistem yang digunakan dalam perancangan ulang alat yang digunakan menggunakan dua sistem yaitu penekanan dan sentrifugal. Dimana dengan menggabungkan dua sistem tersebut alat yang akan dirancang akan mendekati kaedah ergonomi.
3. Mengambar produk, dimana dalam proses mengambar atau mendesain alat yang dirancang perlu keahlian dalam mengambar. Adapun alat yang digambar yaitu:

1. Rangka
2. Mata Pisau
3. Saringan
4. Mangkok Atas
5. Mangkok Bawah
6. Motor Listrik



Gambar 3.1 Perancangan Ulang Alat Yang Ergonomis

Dari perancangan ulang alat yang dibuat dengan konsep ergonomi antropometri tersebut diharapkan mempunyai beberapa keunggulan, yaitu

1. Proses pemerasan tidak lagi berdiri.
2. Proses pemerasan dengan cara dihancurkan dengan mata pisau yang digerakkan motor listrik.
3. Hasil pemerasan madu bersih karena terdapat saringan dan sampah hasil pemerasan keluar dengan konsep sentrifugal.
4. Dapat mengurangi keluhan rasa sakit dibagian tangan, punggung dan kaki.

3.7 Pengumpulan Data

Setelah tujuan penelitian ditetapkan maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data. Data merupakan fakta-fakta ataupun angka-angka. Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder.

1. Data primer

Data ini adalah data yang langsung diperoleh dari petani lebah melalui wawancara dan pencatatan langsung data pengukuran antropometri. Data antropometri yang diukur diantaranya:

- a) Tinggi popliteal (Tpo)
- b) Pantat popliteal (Pp)
- c) Lebar bahu (Lb)
- d) Lebar pinggul (Lp)
- e) Tinggi Sandaran Punggung(Tsp)
- f) Jangkauan tangan kedepan (Jtd)
- g) Lebar telapak tangan (Ltt)
- h) Panjang Telapak Kaki (Ptk)
- i) Tebal Paha (Tp)

2. Data sekunder

Data yang diperoleh bukan dari hasil pengamatan langsung. Data ini diperoleh melalui referensi tertentu atau literatur - literatur yang berhubungan dengan penelitian.

3. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan beberapa metode pengumpulan data, yaitu:

a. Metode *Interview*

Pengumpulan data dengan cara tanya jawab dengan operator, perusahaan, mengenai obyek penelitian dan data-data lain yang dibutuhkan.

b. Metode Observasi

Pengumpulan data dengan melakukan pengamatan dan pengukuran secara langsung pada obyek penelitian.

3.8 Pengolahan Data

3.8.1 Antropometri

Setelah dilakukan pengumpulan data, langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data antropometri untuk mengetahui ukuran-ukuran yang digunakan dalam merancang ulang alat peras madu yang ergonomis. Adapun langkah-langkah dalam melakukan pengolahan data antropometri adalah sebagai berikut:

1. Uji kenormalan data

Pada penelitian ini uji kenormalan data digunakan *software SPSS for Windows 17.0*. yaitu dengan melihat *chi_tabel* dan *chi_square*. Untuk

menghitung chi_tabel tingkat ketelitian yang digunakan adalah 5% , dan tingkat keyakinan sebesar 95%. Hal ini berarti sekurang-kurangnya 95 dari 100 data yang diambil memiliki penyimpangan tidak lebih dari 5 %.

2. Uji keseragaman data

Pada penelitian ini uji keseragaman dilakukan dengan melihat peta kontrol yang diolah melalui program excel. Dimana menggunakan tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan sebesar 95% untuk menentukan nilai BKA (batas kontrol atas) dan BKB (batas kontrol bawah). Hal ini berarti sekurang-kurangnya 95 dari 100 data yang diambil memiliki penyimpangan tidak lebih dari 5 %.

3. Penentuan persentil

Penggunaan persentil dalam perancangan sangat mempengaruhi rancangan alat bantu yang akan dirancang. Apakah alat bantu yang dirancang dapat digunakan oleh 95% penggunanya atau tidak ditentukan oleh persentil yang digunakan oleh perancang. Perhitungan persentil pada penelitian ini menggunakan tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95%.

3.9 Perancangan Ulang Alat Pemas Madu Berdasarkan Data Antropometri

Setelah didapatkan data ukuran antropometri dimensi tubuh pekerja, langkah selanjutnya yaitu melakukan perancangan sesuai dengan data-data antropometri yang berpedoman dengan kaidah ergonomi.

3.10 Pengujian Hasil Perancangan

Tahap selanjutnya adalah menguji hasil perancangan yang dilakukan pada aktivitas pembuatan alat pemas madu. Pada tahap uji *Standardised Nordic Questionnaires (SNQ)* hasil perancangan ini bertujuan untuk mengetahui keluhan rasa sakit setelah menggunakan dan sebelum menggunakan alat rancangan.

3.11 Pemberian Quisioner SNQ

Memberikan Quisioner tentang pertanyaan keluhan rasa sakit pada anggota tubuh dengan menggunakan *Standardised Nordic Questionnaires (SNQ)*.

Dengan quisioner yang telah diberikan ini, petani lebah yang berada di wilayah Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau dapat membedakan keluhan rasa sakit setelah menggunakan alat dan sebelum menggunakan alat serta dapat menjawab apakah pihak petani tersebut setuju atau tidak dengan rancangan ulang alat pemeras madu yang dirancang.

3.12 Analisis Hasil

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan, maka selanjutnya kita dapat menganalisa lebih mendalam dari hasil pengolahan data. Analisa tersebut akan mengarahkan pada tujuan penelitian dan akan menjawab pertanyaan pada perumusan masalah. Analisa hasil data pada penelitian ini adalah tentang perancangan ulang alat pemeras madu yang lebih ergonomis.

3.13 Penutup

Hasil akhir dari suatu penelitian adalah sebuah kesimpulan, yang akan menjelaskan secara ringkas hasil dari penelitian. Kesimpulan yang dibuat harus sesuai dengan tujuan, yang artinya tujuan dari sebuah penelitian dapat tergambar dan diukur dari kesimpulan yang diuraikan. Sedangkan saran merupakan masukan-masukan yang penulis berikan kepada petani lebah yang berada di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau. Studi pendahuluan dilakukan di dua desa yang pertama Desa Petapahan dan ke dua Desa Pulau Rambai. Dari ke dua desa tersebut terdapat 3 orang di Desa Petapahan dan 2 orang di Pulau Rambai. Petani lebah yang berada Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau setelah dilakukan survei lapangan dan melakukan observasi langsung petani lebah tersebut melakukan pemerasan secara manual. Setelah diberikan quisoner *SNQ* tentang keluhan rasa sakit yang dialami anggota tubuh maka rata-rata mengalami keluhan di leher, punggung, kaki dan kedua tangan mereka.

4.1.1 Pengumpulan Data Studi Pendahuluan

Pada studi pendahuluan, data yang diperoleh adalah data Primer. Data ini didapatkan dengan melakukan observasi lapangan untuk melihat secara langsung proses pengambilan dan pemerasan madu di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau.



Gambar 4.1

Proses pengambilan madu



Gambar 4.2

Proses pengambilan madu

(Sumber: Pekerja di Wilayah Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau, 2013)



Gambar 4.3

Proses pemerasan madu

(Sumber: Pekerja di Wilayah Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau, 2013)



Gambar 4.4

Proses pemerasan madu

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau, para pekerja mengeluhkan rasa lelah yang mereka alami. Para pekerja mengeluh rasa sakit pada bagian leher, punggung, kaki dan kedua tangan mereka. Hal ini disebabkan mereka melakukan pekerjaan secara manual dan tempat kerja dan alat kerja yang tidak ergonomi. Adapun keluhan rasa sakit yang dirasakan pekerja dapat dilihat pada BAB I tabel 1.1.

4.2 Data Antropometri

4.2.1 Pengumpulan Data Antropometri

Sesuai dengan konsep perancangan, bahwa perancangan ulang meninjau segi dimensi tubuh manusia dengan menyesuaikan bentuk alat pemerasan madu. Karena perancangan ulang yang dilakukan menyangkut dimensi tubuh manusia, maka dibutuhkan data Antropometri. Data Antropometri ini diperoleh melalui pengukuran langsung terhadap petani lebah yang berada di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau. Data Antropometri yang diperlukan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Rekapitulasi Pengukuran Antropometri

| No | Nama | Tpo | Pp | Lb | Lp | Lsd | Jtd | Ltt | Tsp | Ptk | Tp |
|----|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| 1 | Selamet | 39,2 | 41 | 42.1 | 43 | 28.4 | 69 | 10 | 46 | 20 | 19 |
| 2 | Gimin | 50 | 53 | 48 | 48.4 | 35 | 73 | 12 | 58.3 | 24 | 22 |
| 3 | Eni | 38,6 | 45.4 | 44 | 45 | 37.3 | 68.4 | 9.5 | 54 | 23 | 24 |
| 4 | Mardianto | 49 | 55 | 41.3 | 41.6 | 29 | 73.2 | 9 | 61 | 24.5 | 20 |
| 5 | Mutamar | 38 | 47.2 | 48 | 48.2 | 36 | 71 | 11.4 | 59 | 25.3 | 23 |

Sumber: Pekerja di Wilayah Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau, 2013)

4.2.2 Pengolahan Data Antropometri

Untuk mengetahui variasi atau perbedaan data yang diperoleh dan untuk menghitung ukuran data yang diperlukan, maka harus dilakukan pengujian kenormalan data, uji keseragaman data.

4.2.2.1 Perhitungan Uji Kenormalan Data

Untuk mengetahui apakah data yang digunakan mewakili populasi yang ada atau tidak, maka dilakukan uji kenormalan data. Dalam arti data yang ada berdistribusi normal atau tidak. Uji kenormalan ini hanya dilakukan pada pengukuran data antropometri yang digunakan dalam perancangan ulang alat pemeran madu.

1. Tinggi popliteal (Tpo)

Pengukuran ini dilakukan dari tinggi tubuh dalam posisi duduk yang diukur dari lantai sampai dengan lutut bagian dalam. Dengan menggunakan *Software SPSS versi 17.0 For Windows* akan didapat nilai *Chi_Tabel* dan *Chi_Square* sebagai berikut:

Tabel 4.2 Uji Kenormalan Tinggi Popliteal

| No | Nama | Tpo (Cm) | Chi_Tabel |
|----|-----------|----------|-----------|
| 1 | Selamet | 39,2 | 2,13 |
| 2 | Gimin | 50 | 2,13 |
| 3 | Eni | 38,6 | 2,13 |
| 4 | Mardianto | 49 | 2,13 |
| 5 | Mutamar | 38 | 2,13 |

Sumber : Pengolahan Data 2013

Descriptive Statistics

| | N | Mean | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|-----|---|---------|----------------|---------|---------|
| Tpo | 5 | 42.9600 | 5.99567 | 38.00 | 50.00 |

Tpo

| | Observed N | Expected N | Residual |
|-------|------------|------------|----------|
| 38.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 38.60 | 1 | 1.0 | .0 |
| 39.20 | 1 | 1.0 | .0 |
| 49.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 50.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| Total | 5 | | |

| | Tpo |
|-------------|-------------------|
| Chi-Square | .000 ^a |
| df | 4 |
| Asymp. Sig. | 1.000 |

Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan *Software* SPSS 17, untuk ukuran tubuh Tinggi popliteal, didapat nilai *std. Deviation* sebesar 5,99 Untuk nilai *maxsimal* sebesar 50 dan nilai *minimum* sebesar 38, nilai ini menunjukkan data tertinggi dan data terendah dari Tinggi Popliteal. *Test Statistics* Tinggi Popliteal untuk mengetahui nilai *chi_Square*, yaitu sebesar 0,0, dan nilai *df* -nya sebesar 4. nilai inilah yang nantinya akan dibandingkan dengan nilai *chi_tabel*. Output Hasil *SPSS* Tinggi Popliteal dapat dilihat pada Lampiran E-1.

H₀: Data tersebut berdistribusi normal.

H₁ : Data tersebut tidak berdistribusi normal

Kriteria Keputusan :

Jika $Chi_Table > Chi_Squar$, Maka H₀ diterima, dan H₁ ditolak.

Jika $Chi_Table < Chi_Squar$, Maka H₀ ditolak, dan H₁ diterima.

Dari keterangan tersebut diketahui bahwa *chi_table* bernilai 2,13 dan *chi_square* bernilai 0,0, maka $chi_table > chi_square$, berarti data Tinggi Popliteal telah berdistribusi normal.

2. Pantat popliteal (Pp)

Pengukuran ini dilakukan dari panjang paha yang diukur dari pantat sampai dengan bagian belakang dari lutut atau betis. Dengan menggunakan *Software SPSS versi 17.0 For Windows* akan didapat nilai *Chi_Tabel* dan *Chi_Square* sebagai berikut:

Tabel 4.3 Uji Kenormalan Pantat Popliteal

| No | Nama | Pp (Cm) | Chi_Tabel |
|----|-----------|---------|-----------|
| 1 | Selamet | 41 | 2,13 |
| 2 | Gimin | 53 | 2,13 |
| 3 | Eni | 45,4 | 2,13 |
| 4 | Mardianto | 55 | 2,13 |
| 5 | Mutamar | 47,2 | 2,13 |

Sumber : Pengolahan Data 2013

Descriptive Statistics

| | N | Mean | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|----|---|---------|----------------|---------|---------|
| Pp | 5 | 48.3200 | 5.69842 | 41.00 | 55.00 |

Pp

| | Observed N | Expected N | Residual |
|-------|------------|------------|----------|
| 41.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 45.40 | 1 | 1.0 | .0 |
| 47.20 | 1 | 1.0 | .0 |
| 53.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 55.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| Total | 5 | | |

Test Statistics

| | Pp |
|-------------|-------------------|
| Chi-Square | .000 ^a |
| df | 4 |
| Asymp. Sig. | 1.000 |

Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan *Software* SPSS 17, untuk ukuran tubuh Pantat popliteal, didapat nilai *std. Deviation* sebesar 5,69. Untuk nilai *maximal* sebesar 55 dan nilai *minimum* sebesar 41, nilai ini menunjukkan data terkecil dan data terbesar dari Pantat Popliteal. *Test Statistics* Pantat Popliteal untuk mengetahui nilai *chi_Square*, yaitu sebesar 0,0, dan nilai *df*-nya sebesar 4. nilai inilah yang nantinya akan dibandingkan dengan nilai *chi_tabel*. Output Hasil *SPSS* Pantat Popliteal dapat dilihat pada Lampiran E-1.

H₀: Data tersebut berdistribusi normal.

H₁ : Data tersebut tidak berdistribusi normal

Kriteria Keputusan :

Jika $Chi_Table > Chi_Squar$, Maka H_0 diterima, dan H_1 ditolak.

Jika $Chi_Table < Chi_Squar$, Maka H_0 ditolak, dan H_1 diterima.

Dari keterangan tersebut diketahui bahwa chi_table bernilai 2,13 dan chi_square bernilai 0,0, maka $chi_table > chi_square$, berarti data Tinggi Popliteal telah berdistribusi normal.

3. Lebar bahu (Lb)

Pengukuran ini dilakukan dari lebar dari bahu (bisa diukur dalam posisi berdiri ataupun duduk). Dengan menggunakan *Software SPSS versi 17.0 For Windows* akan didapat nilai Chi_Tabel dan Chi_Square sebagai berikut:

Tabel 4.4 Uji Kenormalan Lebar bahu

| No | Nama | Lb (Cm) | Chi_Tabel |
|----|-----------|---------|-----------|
| 1 | Selamet | 42,1 | 2,35 |
| 2 | Gimin | 48 | 2,35 |
| 3 | Eni | 44 | 2,35 |
| 4 | Mardianto | 41,3 | 2,35 |
| 5 | Mutamar | 48 | 2,35 |

Sumber : Pengolahan Data 2013

Descriptive Statistics

| | N | Mean | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|----|---|---------|----------------|---------|---------|
| Lb | 5 | 44.6800 | 3.18544 | 41.30 | 48.00 |

Lb

| | Observed N | Expected N | Residual |
|-------|------------|------------|----------|
| 41.30 | 1 | 1.3 | -.3 |
| 42.10 | 1 | 1.3 | -.3 |
| 44.00 | 1 | 1.3 | -.3 |
| 48.00 | 2 | 1.3 | .8 |
| Total | 5 | | |

Test Statistics

| | Lb |
|-------------|-------------------|
| Chi-Square | .600 ^a |
| df | 3 |
| Asymp. Sig. | .896 |

Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan *Software SPSS 17*, untuk ukuran tubuh Lebar Bahu, didapat nilai *std. Deviation* sebesar 3,18 Untuk nilai *maxsimal* sebesar 48 dan nilai *minimum* sebesar 41,3, nilai ini menunjukkan data terkecil dan data terbesar dari Lebar Bahu. *Test Statistics* Lebar Bahu untuk mengetahui nilai *chi_Square*, yaitu sebesar 0,0, dan nilai *df* -nya sebesar 3. nilai inilah yang nantinya akan dibandingkan dengan nilai *chi_tabel*. Output Hasil *SPSS* Lebar Bahu dapat dilihat pada Lampiran E-1.

H₀: Data tersebut berdistribusi normal.

H₁ : Data tersebut tidak berdistribusi normal

Kriteria Keputusan :

Jika $Chi_Table > Chi_Squar$, Maka H₀ diterima, dan H₁ ditolak.

Jika $Chi_Table < Chi_Squar$, Maka H₀ ditolak, dan H₁ diterima.

Dari keterangan tersebut diketahui bahwa *chi_table* bernilai 2,35 dan *chi_square* bernilai 0,6, maka $chi_table > chi_square$, berarti data Lebar Bahu telah berdistribusi normal.

4. Lebar pinggul (Lp)

Pengukuran ini dilakukan dari ukur pinggul atau pantat. Dengan menggunakan *Software SPSS versi 17.0 For Windows* akan didapat nilai *Chi_Tabel* dan *Chi_Square* sebagai berikut:

Tabel 4.5 Uji Kenormalan Lebar Pinggul

| No | Nama | Lp (Cm) | Chi_Tabel |
|----|-----------|---------|-----------|
| 1 | Selamet | 43 | 2,13 |
| 2 | Gimin | 48.4 | 2,13 |
| 3 | Eni | 45 | 2,13 |
| 4 | Mardianto | 41.6 | 2,13 |
| 5 | Mutamar | 48.2 | 2,13 |

Sumber : Pengolahan Data 2013

Descriptive Statistics

| | N | Mean | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|----|---|---------|----------------|---------|---------|
| Lp | 5 | 45.2400 | 3.04434 | 41.60 | 48.40 |

Lp

| | Observed N | Expected N | Residual |
|-------|------------|------------|----------|
| 41.60 | 1 | 1.0 | .0 |
| 43.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 45.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 48.20 | 1 | 1.0 | .0 |
| 48.40 | 1 | 1.0 | .0 |
| Total | 5 | | |

Test Statistics

| | Lp |
|-------------|-------------------|
| Chi-Square | .000 ^a |
| df | 4 |
| Asymp. Sig. | 1.000 |

Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan *Software* SPSS 17, untuk ukuran tubuh Lebar Pinggul, didapat nilai *std. Deviation* sebesar 3,04. Untuk nilai *maxsimal* sebesar 48,4 dan nilai *minimum* sebesar 41,60, nilai ini menunjukkan data terkecil dan data terbesar dari Lebar Pinggul. *Test Statistics* Lebar Pinggul untuk mengetahui nilai *chi_Square*, yaitu sebesar 0,0, dan nilai *df*-nya sebesar 4. nilai inilah yang nantinya akan dibandingkan dengan nilai *chi_tabel*. Output Hasil *SPSS* Pantat Popliteal dapat dilihat pada Lampiran E-1.

H_0 : Data tersebut berdistribusi normal.

H_1 : Data tersebut tidak berdistribusi normal

Kriteria Keputusan :

Jika $Chi_Table > Chi_Squar$, Maka H_0 diterima, dan H_1 ditolak.

Jika $Chi_Table < Chi_Squar$, Maka H_0 ditolak, dan H_1 diterima.

Dari keterangan tersebut diketahui bahwa *chi_table* bernilai 2,13 dan *chi_square* bernilai 0,0, maka $chi_table > chi_square$, berarti data Tinggi Popliteal telah berdistribusi normal.

5. Lebar Sandaran Duduk (Lsd)

Pengukuran ini dilakukan dari lebar dari punggung, jarak horizontal antara kedua tulang belikat. Dengan menggunakan *Software SPSS versi 17.0 For Windows* akan didapat nilai *Chi_Tabel* dan *Chi_Square* sebagai berikut:

Tabel 4.6 Uji Kenormalan Lebar Sandaran Duduk

| No | Nama | Lsd (Cm) | Chi_Tabel |
|----|-----------|----------|-----------|
| 1 | Selamet | 28,4 | 2,13 |
| 2 | Gimin | 35 | 2,13 |
| 3 | Eni | 37,3 | 2,13 |
| 4 | Mardianto | 29 | 2,13 |
| 5 | Mutamar | 36 | 2,13 |

Sumber : Pengolahan Data 2013

Descriptive Statistics

| | N | Mean | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|-----|---|---------|----------------|---------|---------|
| Lsd | 5 | 33.1400 | 4.13981 | 28.40 | 37.30 |

Lsd

| | Observed N | Expected N | Residual |
|-------|------------|------------|----------|
| 28.40 | 1 | 1.0 | .0 |
| 29.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 35.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 36.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 37.30 | 1 | 1.0 | .0 |
| Total | 5 | | |

Test Statistics

| | Lsd |
|-------------|-------------------|
| Chi-Square | .000 ^a |
| df | 4 |
| Asymp. Sig. | 1.000 |

Dari hasil pengolah data dengan menggunakan *Software SPSS 17*, untuk ukuran tubuh Lebar Sandaran Duduk, didapat nilai *std. Deviation* sebesar 4,13. Untuk nilai *maxsimal* sebesar 37,3 dan nilai *minimum* sebesar 28,4, nilai ini menunjukkan data terkecil dan data terbesar dari Lebar Sandaran Duduk. *Test Statistics* Lebar Sandaran Duduk untuk mengetahui nilai *chi_Square*, yaitu sebesar 0,0, dan nilai *df* -nya sebesar 4. nilai inilah yang nantinya akan dibandingkan dengan nilai *chi_tabel*. Output Hasil *SPSS* Lebar Sandaran Duduk dapat dilihat pada Lampiran E-1.

H₀: Data tersebut berdistribusi normal.

H₁ : Data tersebut tidak berdistribusi normal

Kriteria Keputusan :

Jika $Chi_Table > Chi_Squar$, Maka H₀ diterima, dan H₁ ditolak.

Jika $Chi_Table < Chi_Squar$, Maka H₀ ditolak, dan H₁ diterima.

Dari keterangan tersebut diketahui bahwa *chi_table* bernilai 2,13 dan *chi_square* bernilai 0,0, maka $chi_table > chi_square$, berarti data Lebar Sandaran Duduk telah berdistribusi normal.

6. Jangkauan Tangan Kedepan (Jtd)

Pengukuran ini dilakukan dari Jarak jangkauan tangan yang terjulur ke depan diukur dari bahu sampai ujung jari tangan. Dengan menggunakan *Software SPSS versi 17.0 For Windows* akan didapat nilai *Chi_Tabel* dan *Chi_Square* sebagai berikut:

Tabel 4.7 Uji Kenormalan Jangkauan tangan kedepan

| No | Nama | Jtd (Cm) | Chi_Tabel |
|----|-----------|----------|-----------|
| 1 | Selamet | 69 | 2,13 |
| 2 | Gimin | 73 | 2,13 |
| 3 | Eni | 68,4 | 2,13 |
| 4 | Mardianto | 73,2 | 2,13 |
| 5 | Mutamar | 71 | 2,13 |

Sumber : Pengolahan Data 2013

Descriptive Statistics

| | N | Mean | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|-----|---|---------|----------------|---------|---------|
| Jtd | 5 | 70.9200 | 2.21179 | 68.40 | 73.20 |

Jtd

| | Observed N | Expected N | Residual |
|-------|------------|------------|----------|
| 68.40 | 1 | 1.0 | .0 |
| 69.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 71.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 73.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 73.20 | 1 | 1.0 | .0 |
| Total | 5 | | |

Test Statistics

| | Jtd |
|-------------|-------------------|
| Chi-Square | .000 ^a |
| df | 4 |
| Asymp. Sig. | 1.000 |

Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan *Software* SPSS 17, untuk ukuran tubuh Jangkauan tangan kedepan, didapat nilai *std. Deviation* sebesar 2,21. Untuk nilai *maxsimal* sebesar 73,20 dan nilai *minimum* sebesar 68,4 nilai ini menunjukkan data terpanjang dan data terendah dari Jangkauan tangan kedepan. *Test Statistics* Jangkauan tangan kedepan untuk mengetahui nilai *chi_Square*, yaitu sebesar 0,0, dan nilai *df* -nya sebesar 4. nilai inilah yang nantinya akan dibandingkan dengan nilai *chi_tabel*. Output Hasil *SPSS* Lebar Sandaran Duduk dapat dilihat pada Lampiran E-1.

H₀: Data tersebut berdistribusi normal.

H₁ : Data tersebut tidak berdistribusi normal

Kriteria Keputusan :

Jika $Chi_Table > Chi_Squar$, Maka H₀ diterima, dan H₁ ditolak.

Jika $Chi_Table < Chi_Squar$, Maka H₀ ditolak, dan H₁ diterima.

Dari keterangan tersebut diketahui bahwa *chi_table* bernilai 2,13 dan *chi_square* bernilai 0,0, maka $chi_table > chi_square$, berarti data Jangkauan tangan kedepan telah berdistribusi normal.

7. Lebar telapak tangan (Ltt)

Pengukuran ini dilakukan dari ukur telapak atau gegaman tangan. Dengan menggunakan *Software SPSS versi 17.0 For Windows* akan didapat nilai *Chi_Tabel* dan *Chi_Square* sebagai berikut:

Tabel 4.8 Uji Kenormalan Lebar Telapak Tangan

| No | Nama | Ltt (Cm) | Chi_Tabel |
|----|-----------|----------|-----------|
| 1 | Selamet | 10 | 2,13 |
| 2 | Gimin | 12 | 2,13 |
| 3 | Eni | 9,5 | 2,13 |
| 4 | Mardianto | 9 | 2,13 |
| 5 | Mutamar | 11,4 | 2,13 |

Sumber : Pengolahan Data 2013

Descriptive Statistics

| | N | Mean | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|-----|---|---------|----------------|---------|---------|
| Ltt | 5 | 10.3800 | 1.27358 | 9.00 | 12.00 |

Ltt

| | Observed N | Expected N | Residual |
|-------|------------|------------|----------|
| 9.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 9.50 | 1 | 1.0 | .0 |
| 10.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 11.40 | 1 | 1.0 | .0 |
| 12.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| Total | 5 | | |

Test Statistics

| | Ltt |
|-------------|-------------------|
| Chi-Square | .000 ^a |
| df | 4 |
| Asymp. Sig. | 1.000 |

Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan *Software* SPSS 17, untuk ukuran tubuh Lebar telapak tangan, didapat nilai *std. Deviation* sebesar 1,27 Untuk nilai *maximal* sebesar 12 dan nilai *minimum* sebesar 9, nilai ini menunjukkan data terkecil dan data terbesar dari Lebar telapak tangan. *Test Statistics* Lebar telapak tangan untuk mengetahui nilai *chi_Square*, yaitu sebesar 0,0, dan nilai *df* -nya sebesar 4. nilai inilah yang nantinya akan dibandingkan dengan nilai *chi_tabel*. Output Hasil SPSS Lebar telapak tangan dapat dilihat pada Lampiran E-1.

H₀: Data tersebut berdistribusi normal.

H₁ : Data tersebut tidak berdistribusi normal

Kriteria Keputusan :

Jika $Chi_Table > Chi_Squar$, Maka H_0 diterima, dan H_1 ditolak.

Jika $Chi_Table < Chi_Squar$, Maka H_0 ditolak, dan H_1 diterima.

Dari keterangan tersebut diketahui bahwa chi_table bernilai 2,13 dan chi_square bernilai 0,0, maka $chi_table > chi_square$, berarti data Jangkauan tangan kedepan telah berdistribusi normal.

8. Tinggi Sandaran Punggung

Pengukuran ini dilakukan dari subjek duduk tegak, ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai pucuk belikat bawah . Dengan menggunakan *Software SPSS versi 17.0 For Windows* akan didapat nilai Chi_Tabel dan Chi_Square sebagai berikut:

Tabel 4.9 Uji Kenormalan Tinggi Sandaran Punggung

| No | Nama | Tsp (Cm) | Chi_Tabel |
|----|-----------|----------|-----------|
| 1 | Selamet | 46 | 2,13 |
| 2 | Gimin | 58,3 | 2,13 |
| 3 | Eni | 54 | 2,13 |
| 4 | Mardianto | 61 | 2,13 |
| 5 | Mutamar | 59 | 2,13 |

Sumber : Pengolahan Data 2013

Descriptive Statistics

| | N | Mean | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|-----|---|---------|----------------|---------|---------|
| Tsp | 5 | 55.6600 | 5.97311 | 46.00 | 61.00 |

Tsp

| | Observed N | Expected N | Residual |
|-------|------------|------------|----------|
| 46.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 54.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 58.30 | 1 | 1.0 | .0 |
| 59.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 61.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| Total | 5 | | |

| | Tsp |
|-------------|-------------------|
| Chi-Square | .000 ^a |
| df | 4 |
| Asymp. Sig. | 1.000 |

Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan *Software SPSS 17*, untuk ukuran tubuh Tinggi Sandaran Punggung, didapat nilai *std. Deviation* sebesar 5,97 Untuk nilai *maximal* sebesar 61 dan nilai *minimum* sebesar 46, nilai ini menunjukkan data tertinggi dan data terendah dari Tinggi Sandaran Punggung. *Test Statistics* Tinggi Sandaran Punggung untuk mengetahui nilai *chi_ Square*, yaitu sebesar 0,0, dan nilai *df* -nya sebesar 4. nilai inilah yang nantinya akan dibandingkan dengan nilai *chi_tabel*. Output Hasil *SPSS* Tinggi Sandaran Punggung dapat dilihat pada Lampiran E-1.

H₀: Data tersebut berdistribusi normal.

H₁ : Data tersebut tidak berdistribusi normal

Kriteria Keputusan :

Jika $Chi_Table > Chi_Squar$, Maka H₀ diterima, dan H₁ ditolak.

Jika $Chi_Table < Chi_Squar$, Maka H₀ ditolak, dan H₁ diterima.

Dari keterangan tersebut diketahui bahwa *chi_table* bernilai 2,13 dan *chi_square* bernilai 0,0, maka $chi_table > chi_square$, berarti data Jangkauan tangan kedepan telah berdistribusi normal.

9. Panjang Telapak Kaki

Pengukuran ini dilakukan dari jarak horizontal sisi luar jari terpanjang ke sisi luar kaki bagian belakang . Dengan menggunakan *Software SPSS versi 17.0 For Windows* akan didapat nilai *Chi_Tabel* dan *Chi_Square* sebagai berikut:

Tabel 4.10 Uji Kenormalan Panjang Telapak Kaki

| No | Nama | Ptk (Cm) | Chi_Tabel |
|----|-----------|----------|-----------|
| 1 | Selamet | 20 | 2,13 |
| 2 | Gimin | 24 | 2,13 |
| 3 | Eni | 23 | 2,13 |
| 4 | Mardianto | 24,5 | 2,13 |
| 5 | Mutamar | 25,3 | 2,13 |

Sumber : Pengolahan Data 2013

Descriptive Statistics

| | N | Mean | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|-----|---|---------|----------------|---------|---------|
| Ptk | 5 | 23.3600 | 2.05499 | 20.00 | 25.30 |

Ptk

| | Observed N | Expected N | Residual |
|-------|------------|------------|----------|
| 20.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 23.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 24.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 24.50 | 1 | 1.0 | .0 |
| 25.30 | 1 | 1.0 | .0 |
| Total | 5 | | |

Test Statistics

| | Ptk |
|-------------|-------------------|
| Chi-Square | .000 ^a |
| df | 4 |
| Asymp. Sig. | 1.000 |

Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan *Software* SPSS 17, untuk ukuran tubuh Panjang Telapak Kaki, didapat nilai *std. Deviation* sebesar 2,05 Untuk nilai *maxsimal* sebesar 25,3 dan nilai *minimum* sebesar 20, nilai ini menunjukkan data terpanjang dan data terkecil dari Panjang Telapak Kaki. *Test Statistics* Panjang Telapak Kaki untuk mengetahui nilai *chi_Square*, yaitu sebesar 0,0, dan nilai *df* -nya sebesar 4. nilai inilah yang nantinya akan dibandingkan dengan nilai *chi_tabel*. Output Hasil SPSS Tinggi Sandaran Punggung dapat dilihat pada Lampiran E-1.

H₀: Data tersebut berdistribusi normal.

H₁ : Data tersebut tidak berdistribusi normal

Kriteria Keputusan :

Jika $Chi_Table > Chi_Squar$, Maka H₀ diterima, dan H₁ ditolak.

Jika $Chi_Table < Chi_Squar$, Maka H₀ ditolak, dan H₁ diterima.

Dari keterangan tersebut diketahui bahwa *chi_table* bernilai 2,13 dan *chi_square* bernilai 0,0, maka $chi_table > chi_square$, berarti data Jangkauan tangan kedepan telah berdistribusi normal.

10. Tebal Paha

Pengukuran ini dilakukan dari subjek duduk tegak, ukur jarak dari permukaan alas duduk sampai permukaan atas pangkal paha. Dengan menggunakan *Software SPSS versi 17.0 For Windows* akan didapat nilai *Chi_Tabel* dan *Chi_Square* sebagai berikut:

Tabel 4.11 Uji Kenormalan Tebal Paha

| No | Nama | Tp(Cm) | Chi_Tabel |
|----|-----------|--------|-----------|
| 1 | Selamet | 19 | 2,13 |
| 2 | Gimin | 22 | 2,13 |
| 3 | Eni | 24 | 2,13 |
| 4 | Mardianto | 20 | 2,13 |
| 5 | Mutamar | 23 | 2,13 |

Sumber : Pengolahan Data 2013

| Descriptive Statistics | | | | | |
|------------------------|---|---------|----------------|---------|---------|
| | N | Mean | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
| Tp | 5 | 21.6000 | 2.07364 | 19.00 | 24.00 |

Tp

| | Observed N | Expected N | Residual |
|-------|------------|------------|----------|
| 19.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 20.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 22.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 23.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| 24.00 | 1 | 1.0 | .0 |
| Total | 5 | | |

Test Statistics

| | Tp |
|-------------|-------------------|
| Chi-Square | .000 ^a |
| df | 4 |
| Asymp. Sig. | 1.000 |

Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan *Software SPSS 17*, untuk ukuran tubuh Tebal Paha, didapat nilai *std. Deviation* sebesar 2,07 Untuk nilai *maxsimal* sebesar 24 dan nilai *minimum* sebesar 19, nilai ini menunjukkan data besar dan data terkecil dari Tebal Paha. *Test Statistics* Tebal Paha untuk

mengetahui nilai *chi_Square*, yaitu sebesar 0,0, dan nilai *df* -nya sebesar 4. nilai inilah yang nantinya akan dibandingkan dengan nilai *chi_tabel*. Output Hasil SPSS Tinggi Sandaran Punggung dapat dilihat pada Lampiran E-1.

H₀: Data tersebut berdistribusi normal.

H₁ : Data tersebut tidak berdistribusi normal

Kriteria Keputusan :

Jika *Chi_Table* > *Chi_Squar*, Maka H₀ diterima, dan H₁ ditolak.

Jika *Chi_Table* < *Chi_Squar*, Maka H₀ ditolak, dan H₁ diterima.

Dari keterangan tersebut diketahui bahwa *chi_table* bernilai 2,13 dan *chi_square* bernilai 0,0, maka *chi_table* > *chi_square*, berarti data Tebal Paha telah berdistribusi normal.

4.2.2.2 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data digunakan untuk mengetahui apakah data yang digunakan seragam atau tidak.

1. Tinggi Popliteal (Tpo)

Adapun data-data antropometri dari tinggi popliteal pekerja petani lebah di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau.

Tabel 4.12 Uji Keseragaman Data Tinggi Popliteal

| No | Nama | Tpo (Cm) |
|----|-----------|----------|
| 1 | Selamet | 39.2 |
| 2 | Gimin | 50 |
| 3 | Eni | 38.6 |
| 4 | Mardianto | 49 |
| 5 | Mutamar | 38 |

Sumber : Pengolahan Data 2013

a. Rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum xi}{k} \\ &= \frac{214,8}{5} \\ &= 42,96\end{aligned}$$

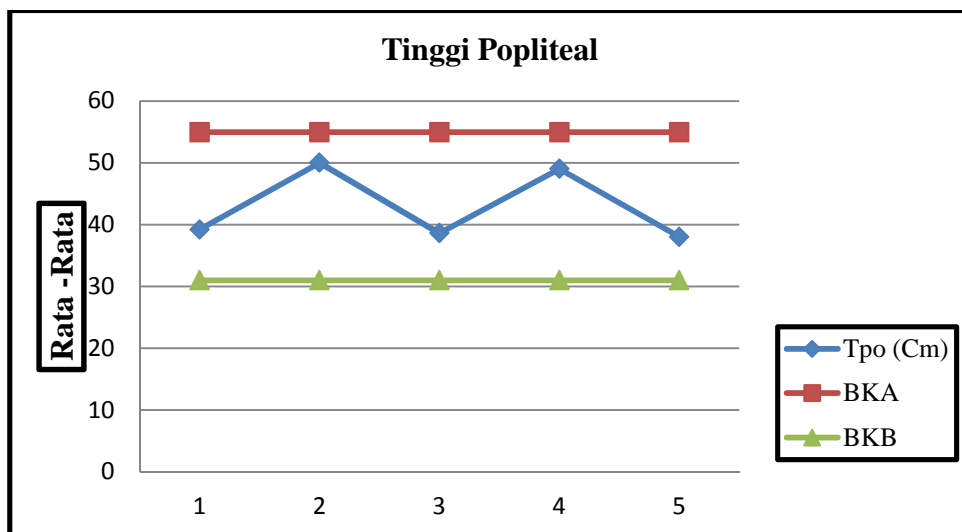
b. Standar Deviasi

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{\sqrt{\sum(x_1 - \bar{x})^2}}{N-1} \\ &= \sqrt{\frac{(39,2 - 42,96)^2 + (50 - 42,96)^2 + \dots + (38 - 42,96)^2}{5-1}} \\ &= 5,99\end{aligned}$$

c. Batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB)

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{X} + k \cdot \sigma \\ &= 42,96 + 2(5,99) \\ &= 54,94\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKB} &= \bar{X} - k \cdot \sigma \\ &= 42,96 - 2(5,99) \\ &= 30,9\end{aligned}$$



Gambar 4.5 Peta Keseragaman Data Tinggi Popliteal

2. **Pantat Popliteal (Pp)**

Adapun data-data antropometri dari pantat popliteal pekerja petani lebah di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau.

Tabel 4.13 Uji Keseragaman Data
Pantat Popliteal

| No | Nama | Pp (Cm) |
|----|-----------|---------|
| 1 | Selamet | 41 |
| 2 | Gimin | 53 |
| 3 | Eni | 45.4 |
| 4 | Mardianto | 55 |
| 5 | Mutamar | 47.2 |

Sumber : Pengolahan Data 2013

a. Rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum xi}{k} \\ &= \frac{241,6}{5} \\ &= 48,3\end{aligned}$$

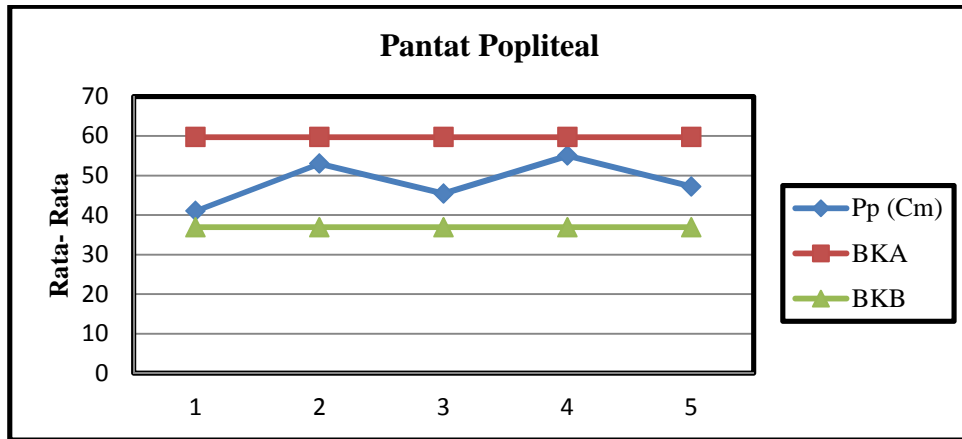
b. Standar Deviasi

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{\sum(x_1-x)^2}{N-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(41-48,32)^2 + (53-48,32)^2 + \dots + (47,2-48,32)^2}{5-1}} \\ &= 5,69\end{aligned}$$

c. Batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB)

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{X} + k \cdot \sigma \\ &= 48,32 + 2(5,69) \\ &= 59,7\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKB} &= \bar{X} - k \cdot \sigma \\ &= 48,32 - 2(5,69) \\ &= 36,94\end{aligned}$$



Gambar 4.6 Peta Keseragaman Data Pantat Popliteal

3. Lebar bahu (Lb)

Adapun data-data antropometri dari lebar bahu pekerja petani lebah di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau.

Tabel 4.14 Uji Keseragaman Data Lebar Bahu

| No | Nama | Lb (Cm) |
|----|-----------|---------|
| 1 | Selamet | 42.1 |
| 2 | Gimin | 48 |
| 3 | Eni | 44 |
| 4 | Mardianto | 41.3 |
| 5 | Mutamar | 48 |

Sumber : Pengolahan Data 2013

a. Rata-rata

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{\sum xi}{k} \\ &= \frac{223,4}{5} \\ &= 44,68 \end{aligned}$$

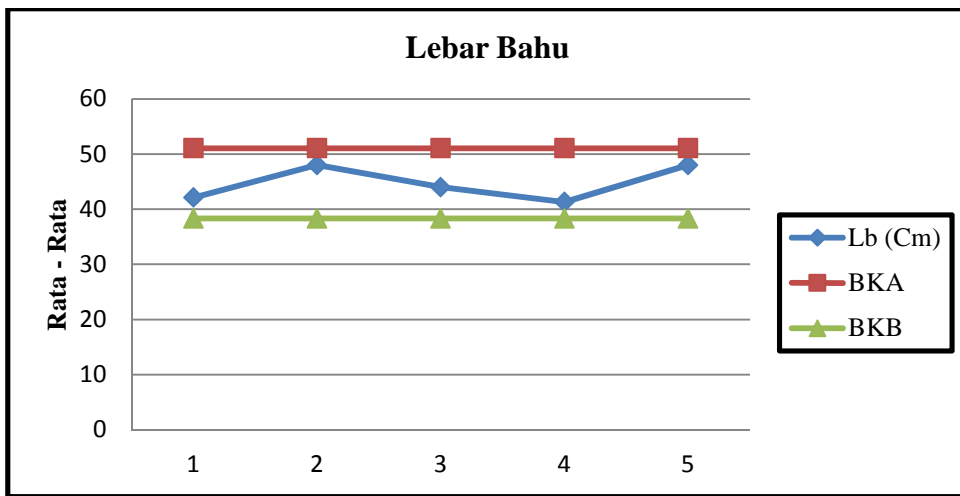
b. Standar Deviasi

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{\sum(x_1 - \bar{x})^2}{N-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(42,1 - 44,68)^2 + (48 - 44,68)^2 + \dots + (47,2 - 44,68)^2}{5-1}} \\ &= 3,18 \end{aligned}$$

c. Batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB)

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + k \cdot \sigma \\ &= 44,68 + 2(3,18) \\ &= 51,04 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{X} - k \cdot \sigma \\ &= 44,68 - 2(3,18) \\ &= 38,32 \end{aligned}$$



Gambar 4.7 Peta Keseragaman Data Lebar Bahu

4. Lebar pinggul (Lp)

Adapun data-data antropometri dari lebar pinggul pekerja petani lebah di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau

Tabel 4.15 Uji Keseragaman Lebar Pinggul

| No | Nama | Lp (Cm) |
|----|-----------|---------|
| 1 | Selamet | 43 |
| 2 | Gimin | 48.4 |
| 3 | Eni | 45 |
| 4 | Mardianto | 41.6 |
| 5 | Mutamar | 48.2 |

Sumber : Pengolahan Data 2013

a. Rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum x_i}{k} \\ &= \frac{226,2}{5} \\ &= 45,24\end{aligned}$$

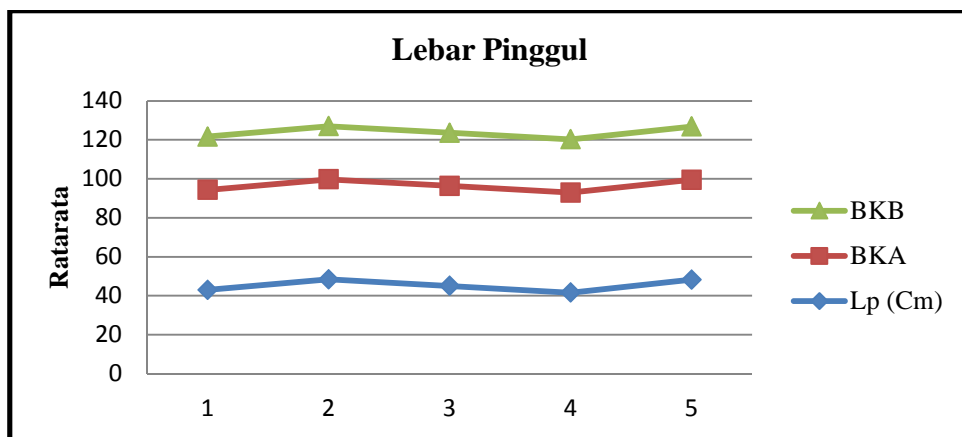
b. Standar Deviasi

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(43 - 45,24)^2 + (48,4 - 45,24)^2 + \dots + (48,2 - 45,24)^2}{5-1}} \\ &= 3,04\end{aligned}$$

c. Batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB)

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{X} + k \cdot \sigma \\ &= 45,24 + 2(3,04) \\ &= 51,32\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKB} &= \bar{X} - k \cdot \sigma \\ &= 45,24 - 2(3,04) \\ &= 39,16\end{aligned}$$



Gambar 4.8 Peta Keseragaman Data Lebar Pinggul

5. Lebar Sandaran Duduk (Lsd)

Adapun data-data antropometri dari lebar sandaran duduk pekerja petani lebah di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau

Tabel 4.16 Uji Keceragaman Data Lebar Sandaran Duduk

| No | Nama | Lsd (Cm) |
|----|-----------|----------|
| 1 | Selamet | 28.4 |
| 2 | Gimin | 35 |
| 3 | Eni | 37.3 |
| 4 | Mardianto | 29 |
| 5 | Mutamar | 36 |

Sumber : Pengolahan Data 2013

a. Rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum xi}{k} \\ &= \frac{165,7}{5} \\ &= 33,14\end{aligned}$$

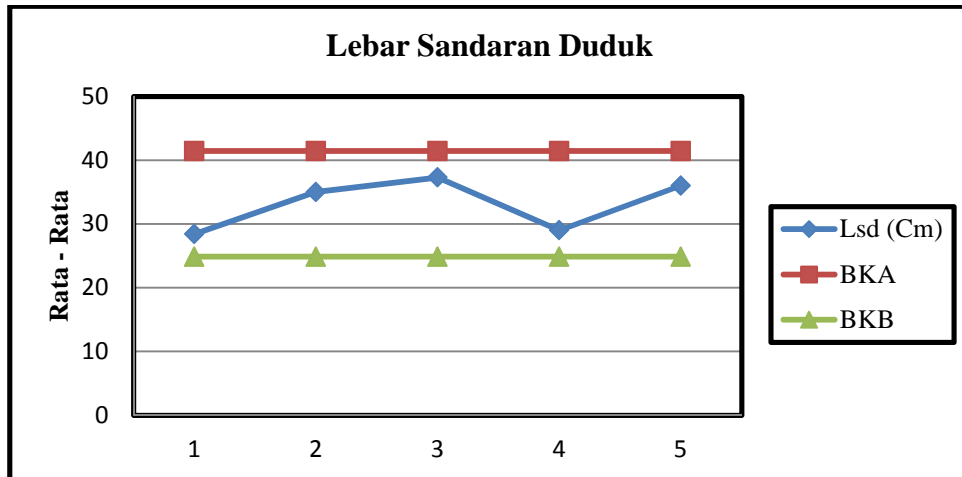
b. Standar Deviasi

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{\sum(x_1-\bar{x})^2}{N-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(28,4 - 33,14)^2 + (35 - 33,14)^2 + \dots + (36 - 33,14)^2}{5-1}} \\ &= 4,14\end{aligned}$$

c. Batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB)

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{X} + k \cdot \sigma \\ &= 33,14 + 2(4,14) \\ &= 41,42\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKB} &= \bar{X} - k \cdot \sigma \\ &= 33,14 - 2(4,14) \\ &= 24,86\end{aligned}$$



Gambar 4.9 Peta Keseragaman Data Lebar Sandaran Duduk

6. Jangkauan tangan kedepan (Jtd)

Adapun data-data antropometri dari jangkauan tangan kedepan pekerja petani lebah di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau

Tabel 4.17 Uji Keseragaman Data Jangkauan Tangan Kedepan

| No | Nama | Jtd (Cm) |
|----|-----------|----------|
| 1 | Selamet | 69 |
| 2 | Gimin | 73 |
| 3 | Eni | 68.4 |
| 4 | Mardianto | 73.2 |
| 5 | Mutamar | 71 |

Sumber : Pengolahan Data 2013

a. Rata-rata

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{\sum xi}{k} \\ &= \frac{354,6}{5} \\ &= 70,92 \end{aligned}$$

b. Standar Deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_1 - \bar{x})^2}{N-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{(69 - 70,92)^2 + (73 - 70,92)^2 + \dots + (71 - 70,92)^2}{5 - 1}}$$

$$= 2,21$$

c. Batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB)

$$\text{BKA} = \bar{X} + k \cdot \sigma$$

$$= 70,92 + 2(2,21)$$

$$= 75,34$$

$$\text{BKB} = \bar{X} - k \cdot \sigma$$

$$= 70,92 - 2(2,21)$$

$$= 66,5$$



Gambar 4.10 Peta Keseragaman Data Jangkauan Tangan Kedepan

7. Lebar telapak tangan (Ltt)

Adapun data-data antropometri dari lebar telapak tangan pekerja petani lebah di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau

Tabel 4.18 Uji Keseragaman Data Lebar Telapak Tangan

| No | Nama | Ltt (Cm) |
|----|-----------|----------|
| 1 | Selamet | 10 |
| 2 | Gimin | 12 |
| 3 | Eni | 9.5 |
| 4 | Mardianto | 9 |
| 5 | Mutamar | 11.4 |

Sumber : Pengolahan Data 2013

a. Rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum x_i}{k} \\ &= \frac{51,9}{5} \\ &= 10,38\end{aligned}$$

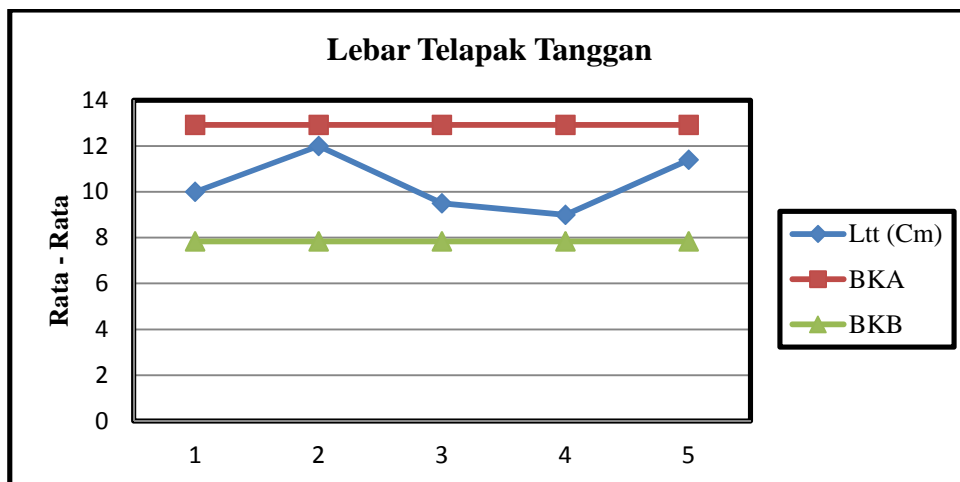
b. Standar Deviasi

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(10-10,38)^2 + (12-10,38)^2 + \dots + (11,4-10,38)^2}{5-1}} \\ &= 1,27\end{aligned}$$

c. Batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB)

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{X} + k \cdot \sigma \\ &= 10,38 + 2(1,27) \\ &= 12,92\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKB} &= \bar{X} - k \cdot \sigma \\ &= 10,38 - 2(1,27) \\ &= 7,84\end{aligned}$$



Gambar 4.11 Peta Keseragaman Data Lebar Telapak Tangan

8. Tinggi Sandaran Punggung

Adapun data-data antropometri dari Tinggi Sandaran Punggung pekerja petani lebah Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau.

Tabel 4.19 Uji Keseragaman Data Tinggi sandaran punggung

| No | Nama | Tsp (Cm) |
|----|-----------|----------|
| 1 | Selamet | 46 |
| 2 | Gimin | 58,3 |
| 3 | Eni | 54 |
| 4 | Mardianto | 61 |
| 5 | Mutamar | 59 |

Sumber : Pengolahan Data 2013

a. Rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum xi}{k} \\ &= \frac{278,3}{5} \\ &= 55,66\end{aligned}$$

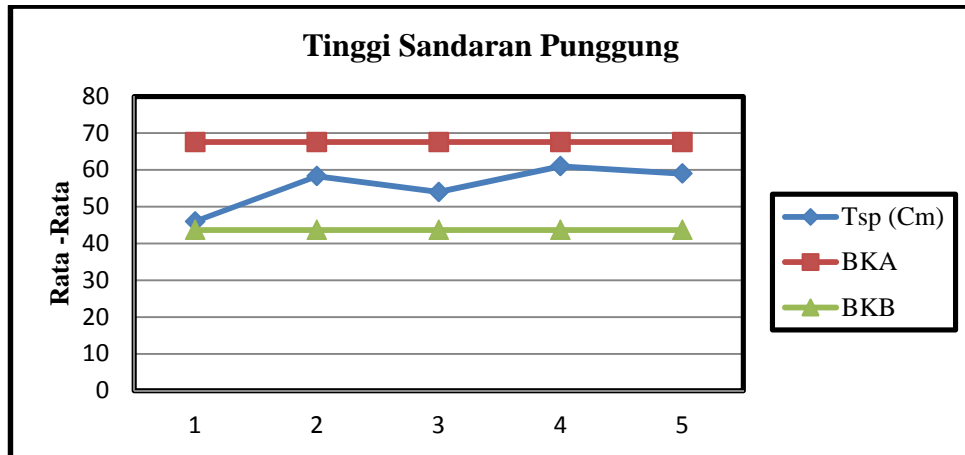
b. Standar Deviasi

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2}}{N-1} \\ &= \sqrt{\frac{(46 - 55,66)^2 + (58,3 - 55,66)^2 + \dots + (59 - 55,66)^2}{5-1}} \\ &= 5,97\end{aligned}$$

c. Batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB)

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{X} + k \cdot \sigma \\ &= 55,66 + 2(5,97) \\ &= 67,6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKB} &= \bar{X} - k \cdot \sigma \\ &= 55,66 - 2(5,97) \\ &= 43,72\end{aligned}$$



Gambar 4.12 Peta Keseragaman Data Tinggi Sandaran Punggung

9. Panjang Telapak Kaki

Adapun data-data antropometri dari Panjang Telapak Kaki pekerja petani lebah di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau.

Tabel 4.20 Uji Keseragaman Data Panjang Telapak Kaki

| No | Nama | Ptk (Cm) | Chi_Tabel |
|----|-----------|----------|-----------|
| 1 | Selamet | 20 | 2,13 |
| 2 | Gimin | 24 | 2,13 |
| 3 | Eni | 23 | 2,13 |
| 4 | Mardianto | 24,5 | 2,13 |
| 5 | Mutamar | 25,3 | 2,13 |

Sumber : Pengolahan Data 2013

a. Rata-rata

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{\sum xi}{k} \\ &= \frac{116,8}{5} \\ &= 23,36 \end{aligned}$$

b. Standar Deviasi

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum(x_1 - \bar{x})^2}}{N-1}$$

$$= \sqrt{\frac{(20 - 23,36)^2 + (24 - 23,36)^2 + \dots + (25,3 - 23,36)^2}{5 - 1}}$$

$$= 2,05$$

c. Batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB)

$$\text{BKA} = \bar{X} + k \cdot \sigma$$

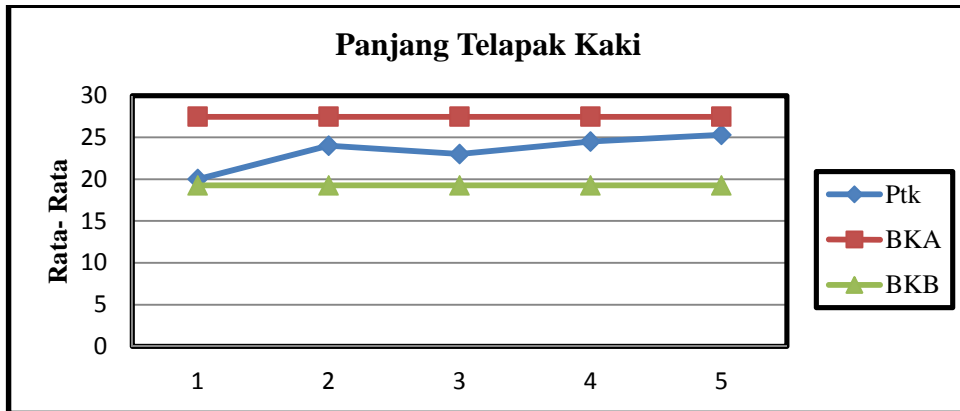
$$= 23,36 + 2(2,05)$$

$$= 27,46$$

$$\text{BKB} = \bar{X} - k \cdot \sigma$$

$$= 23,36 - 2(2,05)$$

$$= 19,26$$



Gambar 4.13 Peta Keseragaman Data Panjang Telapak Kaki

10. Tebal Paha

Adapun data-data antropometri dari Panjang Telapak Kaki pekerja petani lebah di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau

Tabel 4.21 Uji Keseragaman Data Tebal Paha

| No | Nama | Tp (Cm) | Chi_Tabel |
|----|-----------|---------|-----------|
| 1 | Selamet | 19 | 2,13 |
| 2 | Gimin | 22 | 2,13 |
| 3 | Eni | 24 | 2,13 |
| 4 | Mardianto | 20 | 2,13 |
| 5 | Mutamar | 23 | 2,13 |

Sumber : Pengolahan Data 2013

a. Rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum x_i}{k} \\ &= \frac{108}{5} \\ &= 21,6\end{aligned}$$

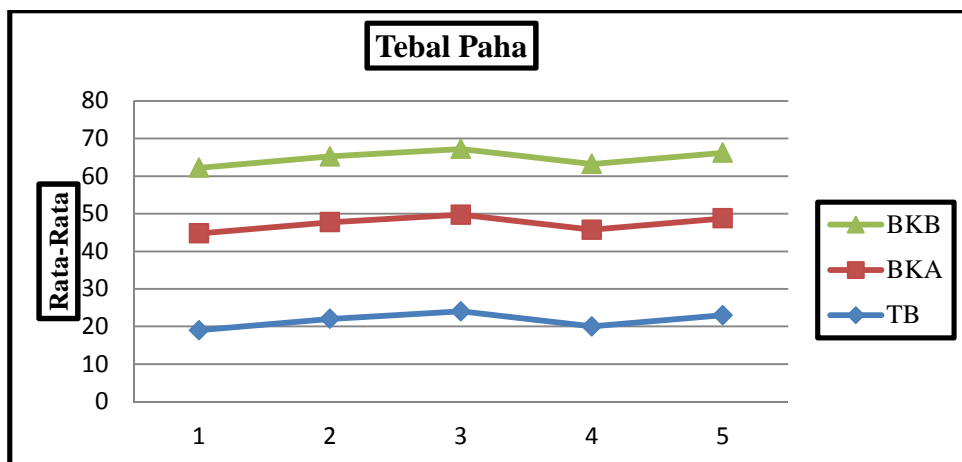
b. Standar Deviasi

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2}}{N-1} \\ &= \sqrt{\frac{(19-21,6)^2 + (22-21,6)^2 + \dots + (23-21,6)^2}{5-1}} \\ &= 2,07\end{aligned}$$

c. Batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB)

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{X} + k \cdot \sigma \\ &= 21,6 + 2(2,07) \\ &= 25,74\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKB} &= \bar{X} - k \cdot \sigma \\ &= 21,6 - 2(2,07) \\ &= 17,46\end{aligned}$$



Gambar 4.14 Peta Keseragaman Data Tebal Paha

Tabel 4.22 Rekapitulasi Perhitungan Uji Keseragaman Data

| Nama | rata-rata | BKA | BKB | Keterangan |
|-------------|------------------|------------|------------|-------------------|
| Tpo | 42,96 | 54,94 | 30,98 | Seragam |
| Pp | 48,32 | 59,7 | 36,94 | Seragam |
| Lb | 44,68 | 51,04 | 38,32 | Seragam |
| Lp | 45,24 | 51,32 | 39,16 | Seragam |
| Lsd | 33,14 | 41,42 | 24,86 | Seragam |
| Jtd | 70,92 | 75,34 | 66,5 | Seragam |
| Ltt | 10,38 | 12,92 | 7,84 | Seragam |
| Tsp | 55,66 | 67,6 | 43,72 | Seragam |
| Ptk | 23,36 | 27,47 | 19,26 | Seragam |
| Tp | 21,6 | 25,74 | 17,46 | Seragam |

Sumber : Pengolahan Data 2013

4.3 Penyusunan Konsep

Sasaran penyusunan konsep adalah menggali konsep-konsep produk yang mungkin sesuai dengan kebutuhan pengguna produk yang mencakup gabungan dari penelitian eksternal, proses pemecahan masalah secara kreatif. Pada tahapan ini dilakukan langkah-langkah penyusunan konsep rancangan produk yaitu alat pemeras madu. Adapun konsep atau tahap-tahap rancangan produk :

Tabel 4.23 Tahap-Tahap Perancangan Produk

| No | Input | Proses | Out Put |
|-----------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | Permasalahan yang terjadi | Penentuan konsep | Mengurangi tingkat keluhan rasa sakit |
| 2 | Keunggulan sistem rancangan | Penentuan sistem yang digunakan | Mempercepat proses pemerasan |
| 3 | Merancang | Menggambar Produk | Gambar rancangan |
| 4 | Penentuan bahan baku | Pengerjaan alat | Pengujian alat |

Sumber : Pengolahan Data 2013

Penyusunan konsep dalam perancangan ulang alat pemeras madu ialah hasil dari pengukuran antropometri pekerja dengan menggunakan perhitungan persentil pada masing-masing ukuran yang diharapkan dalam perancangan. Adapun dimensi rancangan alat pemeras madu:

Tabel 4.24 Dimensi Alat Rancangan Beserta Pedoman Pengukuran

| No | Dimensi Alat Rancangan | Pedoman |
|----|---|---|
| 1 | Tinggi Kursi dari Lantai | Ukuran bahu duduk ditambah tinggi popliteal |
| 2 | Tinggi alas duduk dari lantai | Ukuran tinggi popliteal |
| 3 | Tinggi sandaran Kursi | Ukuran Tinggi sandaran punggung |
| 4 | Lebar alas kursi | Ukuran Lebar pingul |
| 5 | Lebar sandaran Kursi | Lebar Bahu |
| 6 | Panjang Alas kursi | Jarak antara pantat popliteal |
| 7 | Jarak Alat Pemeram madu | Ukuran Jangkauan tangan kedepan |
| 8 | Lebar alat bantu penekan | Ukur lebar telapak tangan |
| 9 | Jarak kursi dengan dudukan alat rancangan | Ukuran Panjang Telapak Kaki |
| 10 | Tinggi meja Alat rancangan | Ukurn tinggi Popliteal ditambah tebal paha |

Sumber : Pengolahan Data 2013

4.3.1 Penentuan Persentil

Menurut Sritomo Wignjosoebroto (1995), besarnya nilai persentil dapat ditentukan dari tabel probabilitas distribusi normal. Persentil adalah batas rentang yang dapat dipakai.

Persentil 5th, perhitungannya : $\bar{X} - 1.645 \cdot SD$

Persentil 50th, perhitungannya : \bar{X}

Persentil 95th, perhitungannya : $\bar{X} + 1.645 \cdot SD$

4.3.2 Perancangan Ulang Alat Pemeram Madu Berdasarkan Konsep

1. Tinggi Kursi dari Lantai

Tinggi Kursi dari Lantai dapat dicari dengan menggunakan data Ukuran bahu duduk ditambah tinggi popliteal (persentil 50th). Persentil 50th digunakan dengan tujuan agar pekerja dengan tinggi rata-rata dapat menggunakan dengan baik, kemudian pekerja paling rendah dan paling tinggi juga bisa menggunakannya.

- \bar{X} = 42,96 + 44,68
= 87,64
- SD = 5,99

- Persentil 50th Tpo + Lb = \bar{X}
= 87,64 ≈ 88 cm

2. Tinggi alas duduk dari lantai

Tinggi alas duduk dari lantai dapat dicari dengan menggunakan data Ukuran tinggi popliteal. Oleh karena itu menggunakan (persentil 50th). Persentil 50th digunakan dengan tujuan agar pekerja dengan tinggi rata-rata dapat menggunakan dengan baik, kemudian pekerja paling rendah dan paling tinggi juga bisa menggunakannya.

- \bar{X} = 42,96
- SD = 5,99
- Persentil 50th Tpo = \bar{X}
= 42,96 43 cm

3. Tinggi sandaran Kursi

Tinggi alas duduk dari lantai dapat dicari dengan menggunakan data Ukuran Tinggi sandaran punggung. Oleh karena itu menggunakan (persentil 50th). Persentil 50th digunakan dengan tujuan agar pekerja dengan tinggi rata-rata dapat menggunakan dengan baik, kemudian pekerja paling rendah dan paling tinggi juga bisa menggunakannya.

- \bar{X} = 55,66
- SD = 5,97
- Persentil 50th Tsp = \bar{X}
= 55,66 56 cm

4. Lebar alas kursi

Lebar alas kursi dapat dicari dengan menggunakan data Ukuran Lebar pingul. Oleh karena itu menggunakan (persentil 95th). Persentil 95th digunakan dengan tujuan agar seluruh pekerja dimulai dari yang besar hingga kecil dapat menggunakannya serta hampir seluruh populasi yang ada dapat menggunakannya.

- \bar{X} = 45,24
- SD = 3,04
- Persentil 95th Lp = $\bar{X} + 1.645 \cdot SD$
= 45,24 + 1,645 x 3,04
= 50,24 50 cm

5. Lebar sandaran Kursi

Lebar sandran kursi dapat dicari dengan menggunakan data Ukuran Lebar Bahu. Oleh karena itu menggunakan (persentil 95th). Persentil 95th digunakan dengan tujuan agar seluruh pekerja dimulai dari yang besar hingga kecil dapat menggunakannya serta hampir seluruh populasi yang ada dapat menggunakannya.

- \bar{X} = 44,68
- SD = 3,18
- Persentil 95th Lb = $\bar{X} + 1.645 \cdot SD$
= 44,68 + 1,645 x 3,18
= 49,91 50 cm

6. Panjang Alas kursi

Panjang Alas kursi dapat dicari dengan menggunakan data Jarak antara pantat popliteal. Oleh karena itu menggunakan (persentil 50th). Persentil 50th digunakan dengan tujuan agar pekerja dengan tinggi rata-rata dapat menggunakan dengan baik, kemudian pekerja paling rendah dan paling tinggi juga bisa menggunakannya.

- \bar{X} = 44,32
- SD = 5,69
- Persentil 50th Pp = \bar{X}
= 44,32 45 cm

7. Jarak Alat Pemas madu

Jarak Alat Pemas madu dapat dicari dengan menggunakan data Ukuran Jangkauan tangan kedepan. Oleh karena itu menggunakan (persentil 50th). Persentil 50th digunakan dengan tujuan agar pekerja dengan pajang rata-rata

dapat menggunakan dengan baik, kemudian pekerja paling panjang dan paling pendek juga bisa menggunakannya.

- \bar{X} = 70,92
- SD = 2,21
- Persentil 50th Jtd = \bar{X}
= 70,92 71 cm

8. Lebar alat bantu penekan

Lebar alat bantu penekan dapat dicari dengan menggunakan data Ukur lebar telapak tangan. Oleh karena itu menggunakan (persentil 95th). Persentil 95th digunakan dengan tujuan agar seluruh pekerja dimulai dari yang besar hingga kecil telapak tangannya dapat menggunakannya serta hampir seluruh populasi yang ada dapat menggunakannya.

- \bar{X} = 10,38
- SD = 1,27
- Persentil 95th Ltt = $\bar{X} + 1.645 \cdot SD$
= 10,38 + 1,645 x 1,27
= 12,46 13 cm

9. Jarak kursi dengan tiang alat rancangan

Jarak kursi dengan dudukan alat rancangan dapat dicari dengan menggunakan data Ukuran Panjang Telapak Kaki. Oleh karena itu menggunakan (persentil 95th). Persentil 95th digunakan dengan tujuan agar seluruh pekerja dimulai dari yang panjang kaki hingga paling pendek kakinya dapat menggunakannya, serta hampir seluruh populasi yang ada dapat menggunakan.

- \bar{X} = 23,36
- SD = 2,05
- Persentil 95th Lp = $\bar{X} + 1.645 \cdot SD$

$$= 23,36 + 1,645 \times 2,05$$

$$= 26,71 \quad 27 \text{ cm}$$

10. Tinggi Meja Alat Pemas madu

Tinggi meja alat pemas madu dapat dicari dengan ukuran dari tinggi popliteal ditambah dengan tebal paha, Oleh karena itu menggunakan (persentil 95th). Persentil 95th digunakan dengan tujuan agar seluruh pekerja dimulai dari yang paling tinggi hingga paling pendek kakinya dapat menggunakannya, serta hampir seluruh populasi yang ada dapat menggunakan.

- \bar{X} = 21,6
- SD = 2,07
- Persentil 95th $T_p + T_{po} = \bar{X} + 1.645 \cdot SD$
= 48,11 + 21,89 = 70 cm

Tabel 4.25 Rekapitulasi Perhitungan Persentil

| No | Dimensi Alat Rancangan | Pedoman | Penentuan Persentil |
|----|---|---|----------------------------|
| 1 | Tinggi Kursi dari Lantai | Ukuran bahu duduk ditambah tinggi popliteal | Persentil 50 th |
| 2 | Tinggi alas duduk dari lantai | Ukuran tinggi popliteal | Persentil 50 th |
| 3 | Tinggi sandaran Kursi | Ukuran Tinggi sandaran punggung | Persentil 50 th |
| 4 | Lebar alas kursi | Ukuran Lebar pingul | Persentil 95 th |
| 5 | Lebar sandaran Kursi | Lebar Bahu | Persentil 95 th |
| 6 | Panjang Alas kursi | Jarak antara pantat popliteal | Persentil 50 th |
| 7 | Jarak Alat Pemas madu | Ukuran Jangkauan tangan kedepan | Persentil 50 th |
| 8 | Lebar alat bantu penekan | Ukur lebar telapak tangan | Persentil 95 th |
| 9 | Jarak kursi dengan tiang alat rancangan | Ukuran Panjang Telapak Kaki | Persentil 95 th |
| 10 | Tinggi meja Alat Pemas Madu | Ukur Tinggi popliteal ditambah tebal Paha | Persentil 95 th |

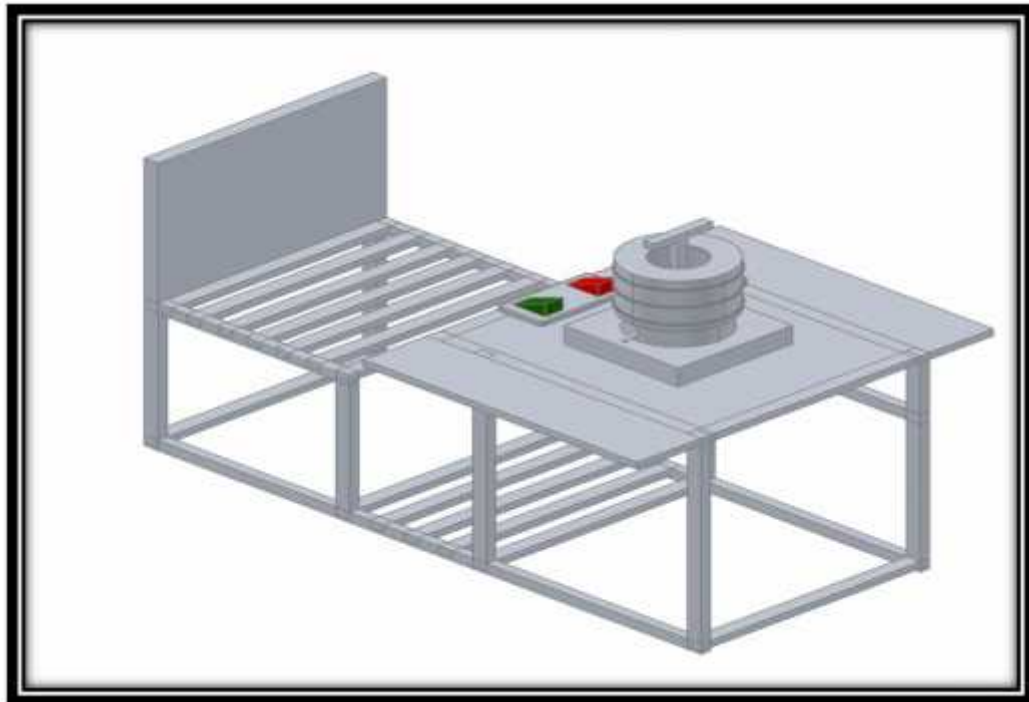
Sumber : Pengolahan Data 2013

Tabel 4.26 Dimensi Alat Rancangan Beserta Ukurannya

| No | Dimensi Alat Rancangan | Ukuran (cm) |
|----|---|-------------|
| 1 | Tinggi Kursi dari Lantai | 88 |
| 2 | Tinggi alas duduk dari lantai | 43 |
| 3 | Tinggi sandaran Kursi | 56 |
| 4 | Lebar alas kursi | 50 |
| 5 | Lebar sandaran Kursi | 50 |
| 6 | Panjang Alas kursi | 45 |
| 7 | Jarak Alat Pemeras madu | 71 |
| 8 | Lebar alat bantu penekan | 13 |
| 9 | Jarak kursi dengan tiang alat rancangan | 27 |
| 10 | Tinggi meja dari lantai alat pemeras madu | 70 |

Sumber : Pengolahan Data 2013

4.4 Gambar Jadi Rancangan Ulang Alat Pemeras Madu



Gambar 4.15 Alat Pemeras Madu Berdasarkan Data Antropometri

4.5 Pengujian Hasil Rancangan

Pengujian pertama dilakukan dengan cara membandingkan tingkat keluhan rasa sakit sebelum menggunakan alat rancangan dan sesudah menggunakan alat rancangan berdasarkan quisoner *SNQ* dimana quisoner bersifat subjektif, dimana langsung dari pengguna atau petani madu itu sendiri. Adapun hasil penyebaran quisoner *SNQ* setelah menggunakan alat adalah sebagai berikut:

Tabel 4.27 Keluhan Pekerja di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau

| NO | JENIS KELUHAN | TINGKAT KELUHAN | | | | | | | |
|----|--|-----------------|-----|-------------|----|-------|----|--------------|---|
| | | Tidak sakit | | Cukup Sakit | | Sakit | | Sangat Sakit | |
| | | Jml | % | Jml | % | Jml | % | Jml | % |
| 0 | Sakit kaku di leher bagian atas | 2 | 40 | 3 | 60 | | | | |
| 1 | Sakit kaku dibagian leher bagian bawah | 4 | 80 | 1 | 20 | | | | |
| 2 | Sakit dibahu kiri | 2 | 40 | 3 | 60 | | | | |
| 3 | Sakit dibahu kanan | 4 | 80 | 1 | 20 | | | | |
| 4 | Sakit lengan atas kiri | 3 | 60 | 2 | 40 | | | | |
| 5 | Sakit dipunggung | 2 | 40 | 3 | 60 | | | | |
| 6 | Sakit lengan atas kanan | 1 | 20 | 4 | 80 | | | | |
| 7 | Sakit pada pinggang | 3 | 60 | 2 | 40 | | | | |
| 8 | Sakit pada bokong | 1 | 20 | 1 | 20 | 3 | 60 | | |
| 9 | Sakit pada pantat | 4 | 80 | 1 | 20 | | | | |
| 10 | Sakit pada siku kiri | 5 | 100 | | | | | | |
| 11 | Sakit pada siku kanan | 4 | 80 | 1 | 20 | | | | |
| 12 | Sakit lengan bawah kiri | 3 | 60 | 2 | 40 | | | | |
| 13 | Sakit lengan bawah kanan | 4 | 80 | 1 | 20 | | | | |
| 14 | Sakit pada pergelangan tangan kiri | 2 | 40 | 3 | 60 | | | | |
| 15 | Sakit pada pergelangan tangan kanan | 2 | 40 | 2 | 40 | 1 | 20 | | |
| 16 | Sakit pada tangan kiri | 3 | 60 | 2 | 40 | | | | |
| 17 | Sakit pada tangan kanan | 1 | 20 | 2 | 40 | 2 | 40 | | |
| 18 | Sakit pada paha kiri | 3 | 60 | 2 | 40 | | | | |
| 19 | Sakit pada paha kanan | 2 | 40 | 3 | 60 | | | | |
| 20 | Sakit pada lutut kiri | 4 | 80 | 1 | 20 | | | | |
| 21 | Sakit pada lutut kanan | 3 | 60 | 2 | 40 | | | | |
| 22 | Sakit pada betis kiri | 5 | 100 | | | | | | |
| 23 | Sakit pada betis kanan | 5 | 100 | | | | | | |
| 24 | Sakit pada pergelangan kaki kiri | 4 | 80 | 1 | 20 | | | | |
| 25 | Sakit pada pergelangan kaki kanan | 3 | 60 | 2 | 40 | | | | |
| 26 | Sakit pada kaki kiri | 4 | 80 | 1 | 20 | | | | |
| 27 | Sakit pada kaki kanan | 3 | 60 | 2 | 40 | | | | |

Sumber : Pengolahan Data 2013

Berdasarkan hasil kuisioner setelah menggunakan alat pemeras madu setelah perancangan, dapat dilihat bahwa derita sakit yang dialami petani lebah yang berjumlah 5 orang tersebut memberikan jawaban keluhan yang dialami sudah berkurang. Rata-rata petani lebah tersebut memberi jawaban TIDAK SAKIT dan AGAK SAKIT. Dan pertanyaan dibagian tangan yang menyatakan sakit berjumlah 2 orang dengan persentase 40%, dan yang menyatakan sakit di bagian pantat berjumlah tiga orang dengan jumlah ppersentase 60% . Untuk itu perancangan ulang alat tersebut sudah mendekati kata ergonomis, dimana keluhan derita sakit yang dialami pekerja yang berada di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau berdasarkan kuisioner yang diberikan pekerja atau petani lebah sudah menyatakan berkurang.

4.6 Perbandingan Waktu Sebelum Dan Sesudah Menggunakan Alat Rancangan

Tabel 4. 28 Perbandingan Waktu Sebelum Dan Sesudah Menggunakan Alat

| No | Jumlah | Waktu | |
|----|--------|--------------|--------------|
| | | Sebelum | Sesudah |
| 1 | 1 Kg | 2,33 / Menit | 1,41 / Menit |

Perbandingan waktu yang dibutuhkan untuk proses pemerasan madu sebelum dan sesudah menggunakan alat pemeras madu menggunakan bongkahan madu dengan berat 1 Kg. Dimana sebelum rnegunakan alat atau masih menggunakan pemerasan manual membutuhkan waktu 2 menit 33 detik sedangkan sesudah menggunakan alat membutuhkan waktu 1 menit 41 detik.

4.7 Rincian Biaya

Dalam pembuatan alat pemeras madu perlu mengetahui seberapa besar biaya yang akan dikeluarkan dalam proses pembuatan alat pemeras madu tersebut. Adapun perhitungannya biaya bahan baku, dan tenaga kerja pembuatan alat adalah sebagai berikut:

1. Biaya Bahan Baku

| | | |
|--------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Besi stalbuzt 2 x 4 mm | 3,5 Batang @Rp. 60.000 | =Rp. 200.000,- |
| Motor listrik | 1 Buah | =Rp. 125.000,- |
| Besi Plat | 1/2 Meter | =Rp. 50.000,- |
| Tombol Mesin | 1 Buah | =Rp. 15.000,- |
| Mangkok Almunium | 2 Buah | =Rp. 125.000,- |
| Saringan | 1. Buah | =Rp. 25.000,- |
| Mata pisau | 1 Buah | =Rp. 35.000,- |
| Kabel Ac Ampli | 1 Buah | =Rp. 20.000,- |
| Tombol On/off | 2 Buah | =Rp. 10.000,- |
| Rumah Tombol | 1. Buah | =Rp. 15.000,- |
| Jumlah Biaya Bahan Baku | | <u>=Rp. 620.000,-</u> |

2. Biaya *Finishing*

| | | |
|--------------------------------------|---------------------|--------------------|
| Cat Minyak | 1 kaleng @Rp.25.000 | =Rp. 25.000,- |
| Jumlah Biaya <i>Finishing</i> | | <u>=Rp. 25.000</u> |

3. Biaya Tenaga Kerja

| | | |
|----------------------------------|--|-----------------------|
| Tenaga <i>finishing</i> | | <u>=Rp. 175.000,-</u> |
| Jumlah Biaya Tenaga Kerja | | <u>=Rp. 175.000,-</u> |

4. Total Biaya Pembuatan Alat Pemas Madu

| | |
|-------------------------------|-------------------------|
| Biaya bahan baku | =Rp. 620.000,- |
| Biaya <i>finishing</i> | =Rp. 25.000,- |
| Biaya tenaga kerja | <u>=Rp. 175.000,- +</u> |
| Jumlah Biaya Pembuatan | <u>=Rp. 820.000,-</u> |

BAB V ANALISA

5.1 Analisa Alat Pemas Madu

Pada dasarnya alat pemas madu yang di pasarkan yaitu ekstraktor lebah sudah cukup baik, namun masyarakat yang berada di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau belum menggunakan alat tersebut. Dikarenakan proses pemasan masih dengan cara pemotongan sarang madu serta alat yang dipasarkan tidak cocok dengan proses pemasan dengan cara pemotongan sarang madu. Masyarakat petani lebah yang berada di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau dalam proses pemasan masih manual dan tidak menggunakan alat pemas madu. Untuk itu perlu dilakukan perancangan ulang alat pemas madu yang ergonomis untuk memas madu dengan cara pemotongan sarang madu. Perancangan ulang alat pemas madu yang dibuat akan digunakan dalam proses pemasan madu yang masih berupa bongkahan sarang madu atau madu yang didapat dari kebun atau hutan (tidak ditenak atau dibuat bingkai sarang madu), Untuk itu masyarakat petani madu yang berada di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau dapat menggunakannya.

Hasil perancangan ulang yang dilakukan adalah kondisi perancangan ulang alat pemas madu yang terdiri dari meja, kursi, motor listrik, saringan dan mata pisau bergerigi dan lain- lain. Langkah untuk mengoprasikan alat pemas madu dalam proses pemasan lebah dengan cara memencet tombol on/off yang berada di depan meja, sehingga mata pisau berputar dengan cepat untuk memotong sarang lebah dan menggunakan alat bantu penakan sehingga proses pemasan lebih cepat. Semua komponen alat pemas madu dirancang satu set, sehingga proses pemasan dalam penggunaannya lebih mudah digunakan.

Alat hasil perancangan ulang ini di uji coba di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau oleh petani lebah. Alat pemas madu ini di uji coba dapat memas madu dari sarangnya dengan metode pemotongan sarang madu dan dihancurkan oleh mata pisau. Setelah melakukan beberapa uji coba alat pemas madu juga memiliki kekurangan pada saringan namun proses pemasan madu dapat dilakukan dengan apa yang diharapkan, alat pemas madu juga di uji coba dengan pemasan nanas, setelah dilakukan proses pemasan ternyata nanas

dapat terperas dengan maksimal. Dengan demikian perancangan ulang alat ini diharapkan tidak hanya memeras madu dari sarangnya namun juga dapat digunakan dalam proses pemerasan lainnya.

5.2 Analisa Quisoner *Standardised Nordic Questionnaires (SNQ)*

Berdasarkan hasil pengujian terhadap kondisi alat pemeras madu, yaitu melalui observasi, wawancara dan kuesioner yang disebar, dapat diketahui bahwa alat pemeras madu yang digunakan saat ini pada umumnya sudah cukup baik jika dibandingkan dengan kondisi sebelumnya dimana tidak menggunakan alat dalam arti masih manual, dimana dilakukan di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau. Berdasarkan hasil kuisoner *SNQ* yang telah disebar keluhan yang dialami petani atau pekerja setelah menggunakan alat diketahui bahwa derita sakit yang dialami di bagian kaki, punggung, leher dan kedua lengan mereka sudah berkurang. Dimana dapat dilihat perbandingan antara kuisoner sebelum menggunakan alat dan sesudah menggunakan alat. Berdasarkan hasil kuisoner setelah menggunakan alat pemeras madu setelah perancangan, dapat dilihat di pengolahan data, bahwa derita sakit yang dialami petani lebah yang berjumlah 5 orang tersebut memberikan jawaban keluhan yang dialami sudah berkurang. Rata-rata petani lebah tersebut memberi jawaban TIDAK SAKIT dan AGAK SAKIT. Dan pertanyaan di bagian tangan yang menyatakan sakit berjumlah 2 orang dengan persentase 40%, dan yang menyatakan SAKIT di bagian pantat berjumlah 3 orang dengan persentase 60%.

Rata-rata jumlah pekerja atau petani lebah yang mengeluhkan derita sakit di bagian leher, punggung, kaki dan kedua tangan mereka menyatakan dalam pertanyaan kuisoner *SNQ* bahwa sakit yang dialami sudah berkurang. Untuk itu bisa dapat disimpulkan bahwa alat hasil perancangan ulang alat pemeras madu yang dibuat sudah mendekati kaedah ergonomi.

5.3 Analisa Antropometri

Pengukuran antropometri menjadi dasar dalam suatu perancangan sistem kerja yang mengacu kepada kaedah-kaedah ergonomi. Perbaikan dan perancangan ulang alat pemeras madu dilihat dari kurang ergonomisnya proses pemerasan

madu dengan posisi jongkok dimana dilakukan di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau, serta alat yang dipasarkan yaitu ekstraktor lebah dengan posisi berdiri, untuk itu perbaikan perancangan mengacu kepada kursi, dimana kursi memberikan usulan untuk memberikan kenyamanan kepada pekerja atau petani lebah. Sehubungan dengan hal tersebut, perlu adanya beberapa data ukuran antropometri yang benar-benar mampu mewakili pekerja atau petani lebah yang akan menggunakannya.

Penggunaan data antropometri dikaitkan dengan pemakai dan pemilihan data yang sesuai. Untuk rancangan ini diambil dari sampel pekerja petani madu yang berada di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau. Data antropometri yang digunakan meliputi : Tinggi popliteal (Tpo), Pantat Popliteal (Pp), Lebar bahu (Lb), Lebar Pingul (Lp), Jangkauan tangan kedepan (Jtd), Lebar telapak tangan (Ltt), Tinggi sandaran punggung (Tsp), Panjang Telapak Kaki (Ptk), Tebal Paha (Tp).

5.4 Analisis Pengolahan Data Antropometri

5.4.1 Analisa Uji Kenormalan Data

Pengolahan data yang pertama dilakukan adalah uji kenormalan, uji kenormalan data perlu dilakukan untuk menguji data antropometri yang didapatkan. Uji kenormalan data digunakan untuk menentukan apakah data antropometri telah berdistribusi normal atau belum. Normal atau tidaknya data dapat dilihat berdasarkan perbandingan antara *chi_table* dan *chi_square*. Apabila $chi_table > chi_square$ maka data telah berdistribusi normal, dan sebaliknya jika $chi_table < chi_square$ maka tidak berdistribusi normal dan harus dilakukan penambahan data. Apabila data antropometri yang didapatkan berdistribusi normal, maka data tersebut dapat digunakan dalam pengolahan data selanjutnya, dan apabila suatu data tidak berdistribusi normal, maka data tersebut tidak dapat mewakili populasi yang ada, dan tidak mungkin dilanjutkan untuk pengolahan data selanjutnya.

Berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan, dapat dilihat bahwa semua data yaitu data Tinggi popliteal (Tpo), memiliki $chi_table > chi_square$, dengan nilai chi_table 2,13 dan chi_square 0,0. Pantat popliteal (Pp), memiliki $chi_table > chi_square$, dengan nilai chi_table 2,13 dan chi_square 0,0.

Lebar bahu (Lb), memiliki $chi_table > chi_square$, dengan nilai chi_table 2,35 dan chi_square 0,6. Lebar Pingul (Lp), memiliki $chi_table > chi_square$, dengan nilai chi_table 2,13 dan chi_square 0,0. Jangkauan tangan kedepan (Jtd), memiliki $chi_table > chi_square$, dengan nilai chi_table 2,13 dan chi_square 0,0. Lebar telapak Tangan (Ltt), memiliki $chi_table > chi_square$, dengan nilai chi_table 2,13 dan chi_square 0,0. Tinggi sandaran punggung (Tsp), memiliki $chi_table > chi_square$, dengan nilai chi_table 2,13 dan chi_square 0,0. Panjang telapak kaki (Ptk), memiliki $chi_table > chi_square$, dengan nilai chi_table 2,13 dan chi_square 0,0. Tebal Paha (Tp), memiliki $chi_table > chi_square$, dengan nilai chi_table 2,13 dan chi_square 0,0 maka data antropometri yang diperoleh berdistribusi normal, sehingga data tersebut dapat digunakan untuk penentuan kebutuhan perancangan.

5.4.2 Analisa Uji Keseragaman Data

Pengolahan data yang selanjutnya adalah uji Keseragaman, Pengujian keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data telah seragam atau tidak. Apabila data telah seragam, maka data dapat dilanjutkan atau digunakan untuk penentuan kebutuhan perancangan dan apabila data tidak seragam maka data tersebut harus dihilangkan atau dibuang dan kembali dilakukan pengukuran dan pengujian kembali sehingga data hasil pengamatan tersebut menjadi seragam.

Berdasarkan pengujian keseragaman data yang telah dilakukan terhadap hasil pengukuran antropometri pekerja atau petani lebah yang berada di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau, diketahui bahwa data antropometri yang diperoleh merupakan data yang seragam yaitu data berada dalam batas kontrol keseragaman data. Dimulai dari Tinggi Popliteal, dengan nilai BKA sebesar 54,94, dan nilai BKB sebesar 30,9. Pantat Popliteal, dengan nilai BKA sebesar 55, dan nilai BKB sebesar 41. Lebar bahu (Lb), dengan nilai BKA sebesar 51,04, dan nilai BKB sebesar 38,32. Lebar pingul (Lp), dengan nilai BKA sebesar 51,32, dan nilai BKB sebesar 39,16. Jangkauan tangan kedepan (Jtd), dengan nilai BKA sebesar 75,34, dan nilai BKB sebesar 66,5. Lebar telapak tangan (Ltt), dengan nilai BKA sebesar 12,92, dan nilai BKB sebesar 7,84. , Tinggi sandaan Punggung (Tsp) dengan nilai BKA sebesar 67,6, dan nilai BKB sebesar 43,72. Panjang telapak kaki (Ptk), dengan nilai BKA sebesar 27,46, dan nilai BKB

sebesar 19,26. Tebal Paha (Tp) dengan nilai BKA sebesar 25,75 dan nilai BKB sebesar 17,46. Untuk itu data tersebut masih dalam batas kontrol atas dan batas kontrol bawah sehingga data tersebut seragam.

5.5 Analisa Persentil dan Hasil Rancangan

5.5.1 Tinggi Kursi Dari Lantai

Tinggi Kursi dari Lantai dapat dicari dengan menggunakan data Ukuran bahu duduk ditambah tinggi popliteal (persentil 50th). Persentil 50th digunakan dengan tujuan agar pekerja dengan tinggi rata-rata dapat menggunakan dengan baik, kemudian pekerja paling rendah dan paling tinggi juga bisa menggunakannya.

Apabila menggunakan persentil 95th maka pekerja yang ukuran tubuh rendah tidak dapat menggunakan alat dari tinggi kursi tersebut. Dikarenakan persentil 95th menggunakan sampel ukuran paling tinggi dari ukuran antropometri pekerja. Sedangkan menggunakan persentil 5th menggunakan ukuran paling terendah pekerja sehingga ukuran paling tinggi kurang nyaman menggunakan alat perancangan dari tinggi kursi tersebut. Untuk itu perancang memilih persentil 50th dikarenakan persentil 50th menggunakan ukuran rata-rata pekerja, sehingga ukuran data antropometri pekerja dari yang tinggi maupun rendah dapat memakai alat tersebut.

Dari hasil perhitungan persentil yang dilakukan yaitu dengan menggunakan persentil 50th, maka didapat ukuran bahu duduk 42,96 ditambah tinggi popliteal 44,68 sehingga ukuran tinggi kursi dari lantai adalah 87,64 dibuatkan menjadi 88 cm. Ukuran ini nantinya digunakan untuk ukuran tinggi kursi dari lantai.

5.5.2 Tinggi Alas Duduk Dari Lantai

Tinggi alas duduk dari lantai dapat dicari dengan menggunakan data Ukuran tinggi popliteal. Oleh karena itu menggunakan (persentil 50th). Persentil 50th digunakan dengan tujuan agar pekerja dengan tinggi rata-rata dapat menggunakan dengan baik, kemudian pekerja paling rendah dan paling tinggi juga bisa menggunakannya.

Apabila menggunakan persentil 95th maka pekerja atau petani yang ukuran tubuh kecil tidak dapat menggunakan atau kurang nyaman menggunakan alat dari

tinggi alas duduk dari lantai tersebut. Dikarenakan persentil 95th menggunakan sampel ukuran paling tinggi dari ukuran antropometri pekerja. Sedangkan menggunakan persentil 5th menggunakan ukuran paling terendah pekerja sehingga ukuran paling tinggi kurang nyaman menggunakan alat perancangan tersebut. Untuk itu perancang memilih persentil 50th dikarenakan persentil 50th menggunakan ukuran rata-rata pekerja, sehingga ukuran data antropometri pekerja dari yang tinggi maupun rendah dapat memakai alat tersebut.

Dari hasil perhitungan persentil yang dilakukan yaitu dengan menggunakan persentil 50th, maka di dapat ukuran tinggi popliteal 43 cm, ukuran ini nantinya akan di gunakan untuk ukuran tinggi alas duduk dari lantai.

5.5.3 Tinggi Sandaran Kursi

Tinggi alas duduk dari lantai dapat dicari dengan menggunakan data Ukuran Tinggi sandaran punggung. Oleh karena itu menggunakan (persentil 50th). Persentil 50th digunakan dengan tujuan agar pekerja dengan tinggi rata-rata dapat menggunakan dengan baik, kemudian pekerja paling rendah dan paling tinggi juga bisa menggunakannya.

Apabila menggunakan persentil 95th maka pekerja atau petani yang ukuran tubuh kecil tidak dapat menggunakan atau kurang nyaman menggunakan alat dari tinggi alas duduk dari lantai tersebut. Dikarenakan persentil 95th menggunakan sampel ukuran paling tinggi dari ukuran antropometri pekerja. Sedangkan menggunakan persentil 5th menggunakan ukuran paling terendah pekerja sehingga ukuran paling tinggi kurang nyaman menggunakan alat perancangan tersebut. Untuk itu perancang memilih persentil 50th dikarenakan persentil 50th menggunakan ukuran rata-rata pekerja, sehingga ukuran data antropometri pekerja dari yang tinggi maupun rendah dapat memakai alat tersebut.

Dari hasil perhitungan persentil yang dilakukan yaitu dengan menggunakan persentil 50th, maka di dapat ukuran tinggi sandaran punggung 56 cm, ukuran ini nantinya akan di gunakan untuk ukuran tinggi sandaran kursi.

5.5.4 Lebar Alas Kursi

Lebar alas kursi dapat dicari dengan menggunakan data Ukuran Lebar pingul. Oleh karena itu menggunakan (persentil 95th). Persentil 95th digunakan

dengan tujuan agar seluruh pekerja dimulai dari yang besar hingga terkecil dapat menggunakannya serta hampir seluruh populasi yang ada dapat menggunakannya.

Jika menggunakan persentil 5th maka populasi ukuran antropometri pekerja atau petani lebah dengan ukuran yang tinggi kurang nyaman, karena persentil 5th menggunakan data ukuran terendah. Dampak menggunakan persentil 5th maka kondisi alat akan kecil sehingga mengakibatkan kurang nyaman menggunakan alat. Begitu juga menggunakan persentil 50th ukuran rata-rata pekerja juga kurang tepat untuk digunakan disebabkan ukuran data antropometri yang tertinggi juga masih kurang nyaman, karena dengan ukuran rata-rata pekerja ukuran tertinggi belum dapat menggunakannya.

Untuk itu perancangan ulang ini dengan ukuran lebar alas kursi menggunakan persentil 95th dengan lebar alas kursi menggunakan ukuran paling besar. Dari hasil perhitungan persentil yang dilakukan yaitu dengan menggunakan persentil 95th maka didapat ukuran lebar pinggul 50 cm. Ukuran ini nantinya untuk ukuran lebar alas kursi.

5.5.5 Lebar Sandaran Kursi

Lebar sandaran kursi dapat dicari dengan menggunakan data Ukuran Lebar Bahu. Oleh karena itu menggunakan (persentil 95th). Persentil 95th digunakan dengan tujuan agar seluruh pekerja dimulai dari yang besar hingga terkecil dapat menggunakannya serta hampir seluruh populasi yang ada dapat menggunakannya.

Jika menggunakan persentil 5th maka populasi ukuran antropometri pekerja atau petani lebah dengan ukuran yang tinggi kurang nyaman, karena persentil 5th menggunakan data ukuran terendah. Dampak menggunakan persentil 5th maka kondisi alat akan kecil sehingga mengakibatkan kurang nyaman menggunakan alat. Begitu juga menggunakan persentil 50th ukuran rata-rata pekerja juga kurang tepat untuk digunakan disebabkan ukuran data antropometri yang tertinggi juga masih kurang nyaman, karena dengan ukuran rata-rata pekerja ukuran tertinggi belum dapat menggunakannya.

Untuk itu perancangan ulang ini dengan ukuran lebar sandaran kursi menggunakan persentil 95th dengan lebar sandaran kursi menggunakan ukuran paling besar. Dari hasil perhitungan persentil yang dilakukan yaitu dengan

menggunakan persentil 95th maka didapat ukuran lebar bahu 50 cm. Ukuran ini nantinya untuk ukuran lebar sandaran kursi.

5.5.6 Panjang Alas Kursi

Panjang Alas kursi dapat dicari dengan menggunakan data Jarak antara pantat popliteal. Oleh karena itu menggunakan (persentil 50th). Persentil 50th digunakan dengan tujuan agar pekerja dengan tinggi rata-rata dapat menggunakan dengan baik, kemudian pekerja paling rendah dan paling tinggi juga bisa menggunakannya.

Apabila menggunakan persentil 95th maka pekerja atau petani yang ukuran tubuh kecil tidak dapat menggunakan atau kurang nyaman menggunakan alat dari tinggi alas duduk dari lantai tersebut. Dikarenakan persentil 95th menggunakan sampel ukuran paling tinggi dari ukuran antropometri pekerja. Sedangkan menggunakan persentil 5th menggunakan ukuran paling terendah pekerja sehingga ukuran paling tinggi kurang nyaman menggunakan alat perancangan tersebut. Untuk itu perancang memilih persentil 50th dikarenakan persentil 50th menggunakan ukuran rata-rata pekerja, sehingga ukuran data antropometri pekerja dari yang tinggi maupun rendah dapat memakai alat tersebut.

Dari hasil perhitungan persentil yang dilakukan yaitu dengan menggunakan persentil 50th, maka di dapat ukuran pantat politeal 45 cm, ukuran ini nantinya akan di gunakan untuk ukuran panjang alas kursi.

5.5.7 Jarak Alat Pemeram Madu

Jarak Alat Pemeram madu dapat dicari dengan menggunakan data Ukuran Jangkauan tangan kedepan. Oleh karena itu menggunakan (persentil 50th). Persentil 50th digunakan dengan tujuan agar pekerja dengan panjang rata-rata dapat menggunakan dengan baik, kemudian pekerja paling kecil dan paling panjang juga bisa menggunakannya

Apabila menggunakan persentil 95th maka pekerja atau petani yang ukuran tubuh kecil tidak dapat menggunakan atau kurang nyaman menggunakan alat dari tinggi alas duduk dari lantai tersebut. Dikarenakan persentil 95th menggunakan sampel ukuran paling panjang dari ukuran antropometri pekerja. Sedangkan menggunakan persentil 5th menggunakan ukuran paling kecil pekerja sehingga

ukuran paling panjang kurang nyaman menggunakan alat perancangan tersebut. Untuk itu perancang memilih persentil 50th dikarenakan persentil 50th menggunakan ukuran rata-rata pekerja, sehingga ukuran data antropometri pekerja dari yang panjang maupun paling kecil dapat memakai alat tersebut.

Dari hasil perhitungan persentil yang dilakukan yaitu dengan menggunakan persentil 50th, maka di dapat ukuran Jangkauan tangan kedepan 71 cm, ukuran ini nantinya akan di gunakan untuk ukuran jarak alat pemereras madu.

5.5.8 Lebar Alat Bantu Penekan

Lebar alat bantu penekan dapat dicari dengan menggunakan data Ukur lebar telapak tangan. Oleh karena itu menggunakan (persentil 95th). Persentil 95th digunakan dengan tujuan agar seluruh pekerja dimulai dari yang palingg besar hingga paling kecil dapat menggunakannya, serta hampir seluruh populasi yang ada dapat menggunakannya.

Jika mengunkan persentil 5th maka populasi ukuran antropometri pekerja atau petani lebah dengan ukuran yang kecil kurang nyaman, karena persenti 5th menggunakan data ukuran terendah. Dampak menggunakan persentil 5th maka kondisi alat akan kecil sehingga mengakibatkan kurang nyaman menggunakan alat. Begitu juga menggunakan persentil 50th ukuran rata-rata pekerja juga kurang tepat untuk digunakan disebabkan ukuran data antropometri yang terbesar juga masih kurang nyaman, karena dengan ukuran rata-rata pekerja ukuran terbesar belum dapat menggunakannya.

Untuk itu perancangan ulang ini dengan ukuran lebar telapak tangan menggunakan persentil 95th dengan lebar alat bantu penekan menggunakan ukuran paling Besar. Dari hasil perhitungan persentil yang dilakukan yaitu dengan menggunakan persentil 95th maka didapat ukuran lebar telapak tangan 13 cm. Ukuran ini nantinya untuk ukuran lebar alat bantu penekan.

5.5.9 Jarak Kursi Dengan Tiang Alat Rancangan

Jarak kursi dengan dudukan alat rancangan dapat dicari dengan menggunakan data Ukuran Panjang Telapak Kaki. Oleh karena itu menggunakan (persentil 95th). Persentil 95th digunakan dengan tujuan agar seluruh pekerja dimulai dari yang besar hingga terkecil dapat menggunakannya serta hampir seluruh populasi yang ada dapat menggunakan.

Jika menggunakan persentil 5th maka populasi ukuran antropometri pekerja atau petani lebah dengan ukuran yang tinggi kurang nyaman, karena persenti 5th menggunakan data ukuran terendah. Dampak menggunakan persentil 5th maka kondisi alat akan kecil sehingga mengakibatkan kurang nyaman menggunakan alat. Begitu juga menggunakan persentil 50th ukuran rata-rata pekerja juga kurang tepat untuk digunakan disebabkan ukuran data antropometri yang terbesar juga masih kurang nyaman, karena dengan ukuran rata-rata pekerja ukuran terbesar belum dapat menggunakannya.

Untuk itu perancangan ulang ini dengan ukuran Ukuran Panjang Telapak Kaki menggunakan persentil 95th dengan lebar sandaran kursi menggunakan ukuran paling panjang. Dari hasil perhitungan persentil yang dilakukan yaitu dengan menggunakan persentil 95th maka didapat ukuran Ukuran Panjang Telapak Kaki 27 cm. Ukuran ini nantinya untuk ukuran Jarak kursi dengan dudukan alat rancangan.

5.5.10 Tinggi Meja Alat Pemereras Madu

Tinggi Meja Alat Pemereras Madu dapat dicari dengan menggunakan data ukuran Tinggi popliteal ditambah dengan Tebal Paha karena itu menggunakan (persentil 50th). Persentil 50th digunakan dengan tujuan agar pekerja dengan besar rata-rata dapat menggunakan dengan baik, kemudian pekerja paling besar dan paling kecil juga bisa menggunakannya

Apabila menggunakan persentil 95th maka pekerja atau petani yang ukuran tubuh kecil tidak dapat menggunakan atau kurang nyaman menggunakan alat dari tinggi meja alat pemereras madu. Dikarenakan persentil 95th menggunakan sampel ukuran paling tinggi dari ukuran antropometri pekerja. Sedangkan menggunakan persentil 5th menggunakan ukuran paling terendah pekerja sehingga ukuran paling tinggi kurang nyaman menggunakan alat perancangan tersebut. Untuk itu perancang memilih persentil 50th dikarenakan persentil 50th menggunakan ukuran rata-rata pekerja, sehingga ukuran data antropomerti pekerja dari yang tinggi maupun rendah dapat memakai alat tersebut.

Dari hasil perhitungan persentil yang dilakukan yaitu dengan menggunakan persentil 50th, maka di dapat ukuran Tinggi Meja Alat Pemereras

Madu 70 cm, ukuran ini nantinya akan di gunakan untuk ukuran Tinggi Meja Alat Pemas Madu.

5.6 Analisa Perbandingan Waktu Sebelum Ddan Sesudah Menggunakan Alat Rancangan

Perbandingan waktu yang dibutuhkan untuk proses pemerasan madu sebelum dan sesudah menggunakan alat pemas madu menggunakan bongkahan madu dengan berat 1 Kg. Dimana sebelum rgunakan alat atau masih menggunakan pemerasan manual membutuhkan waktu 2 menit 33 detik sedangkan sesudah menggunakan alat membutuhkan waktu 1 menit 41 detik.

5.7 Perbandingan Alat Pemas Madu yang ada di Pasaran (Ekstraktor Lebah) Dengan Alat Setelah Perancangan

Pebandingan alat pemas madu yang di pasarkan yaitu ekstraktor lebah dengan alat pemas madu setelah perancangan ulang berdasarkan data antropometri dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5.1 Perbandingan Alat Pemas Madu yang ada di Pasaran (Ekstraktor Lebah) Dengan Alat Setelah Perancangan

| ALAT PEMERAS MADU | | | | |
|--------------------------|---|--|--|---|
| No | EKSTRAKTOR LEBAH | | ALAT SETELAH PERANCANGAN | |
| | Kelebihan | Kekurangan | Kelebihan | Kekurangan |
| 1 | Sarang Lebah Tidak Rusak | Tidak bisa digunakan pada petani Dengan Sistem Pemotongan Sarang Madu | Bisa digunakan pada petani Dengan Sistem Pemotongan Sarang Madu | Sarang Lebah Menjadi Rusak |
| 2 | Madu Tidak Bercampur dengan Sarang Madu | Tidak dapat memeras madu dengan proses sarang madu yang di potong- potong. | Dapat memeras madu dengan proses sarang madu yang di potong- potong. | Madu Bercampur dengan Sarang Madu |
| 3 | Sarang Madu Bisa Digunakan Lebih dari Satu Kali | Posisi pekerja yang dilakukan berdiri. | Posisi pekerja yang dilakukan Duduk | Sarang Madu Tidak Bisa Digunakan Lebih dari Satu Kali |
| 4 | | Tidak Ergonomis | Mendekati Kaedah Ergonomis | |
| 5 | | Menggunakan konsep manual | Menggunakan Konsep Semi Otomatis | |
| 6 | | Alat Pemas Madu Berbentuk Silinder Dengan Penampang Sarang Madu | Alat Pemas Madu Berbentuk Silinder Dengan Saringan dan Mata Pisau untuk Memotong Sarang Madu | |
| 7 | | Tidak Menggunakan Mata Pisau dalam Proses Pemas Madu | Menggunakan Mata Pisau dalam Proses Pemas Madu berbentuk Gerigi. | |

5.8 Analisa Rincian Biaya

Dalam perancangan ulang alat pemeras madu yang dilakukan menghabiskan total biaya Rp 820.000 .-, dengan rincian biaya sebagai berikut:

1. Biaya bahan baku =Rp. 620.000,-
2. Biaya *finishing* =Rp.25.000,-
3. Biaya tenaga kerja =Rp. 175.000,-

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian dan pengolahan data serta analisis dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

Berdasarkan hasil kuisioner setelah menggunakan alat pemeras madu setelah perancangan, dapat dilihat di pengolahan data, bahwa derita sakit yang dialami petani lebah yang berjumlah 5 orang tersebut memberikan jawaban keluhan yang dialami sudah berkurang. Rata-rata petani lebah tersebut memberi jawaban TIDAK SAKIT dan AGAK SAKIT. Dan pertanyaan dibagian tangan yang menyatakan sakit berjumlah 2 orang dengan persentase 40%, dan yang menyatakan SAKIT di bagian pantat berjumlah 3 orang dengan persentase 60%.

Dilihat dari kondisi alat rancangan ulang berdasarkan kondisi antropometri pekerja dan setelah dilakukan penelitian, maka didapatkan hasil perancangan sebagai berikut :

a. Dari Segi Susunan Komponen

Hasil perancangan ulang yang dilakukan adalah kondisi perancangan ulang alat pemeras madu yang terdiri dari meja, kursi, motor listrik, saringan dan mata pisau bergerigi dan lain- lain. Langkah untuk mengoprasikan alat pemeras madu dalam proses pemerasan lebah dengan cara memencet tombol on/off yang berada di depan meja, sehingga mata pisau berputar dengan cepat untuk memotong sarang lebah dan menggunakan alat bantu penakan sehingga proses pemerasan lebih cepat. Semua komponen alat pemeras madu dirancang satu set, sehingga proses pemerasan dalam penggunaannya lebih mudah digunakan.

b. Dari Segi Ukuran

| No | Dimensi Alat Rancangan | Ukuran (cm) |
|----|---|-------------|
| 1 | Tinggi Kursi dari Lantai | 88 |
| 2 | Tinggi alas duduk dari lantai | 43 |
| 3 | Tinggi sandaran Kursi | 56 |
| 4 | Lebar alas kursi | 50 |
| 5 | Lebar sandaran Kursi | 50 |
| 6 | Panjang Alas kursi | 45 |
| 7 | Jarak Alat Pemas madu | 71 |
| 8 | Lebar alat bantu penekan | 13 |
| 9 | Jarak kursi dengan tiang alat rancangan | 27 |
| 10 | Tinggi meja alat Pemas madu | 70 |

Hasil rancangan ulang berupa alat pemeras madu dapat dilihat pada lampiran ,dimensi dapat dilihat pada Bab Pengumpulan dan Pengolahan Data.

6.2 Saran

Adapun saran yang dapat diajukan oleh peneliti adalah sebagai berikut :

1. Bagi peneliti

Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat bermanfaat sebagai pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang Ergonomi Antropometri.

2. Bagi penelitian selanjutnya

Dengan adanya penelitian ini diharapkan bagi peneliti selanjutnya dapat melanjutkan serta mengkaji ulang jenis-jenis bahan yang digunakan dan mengkaji ulang kualitas madu, jika sarang madu dihancurkan. Untuk itu dalam penelitian ini semakin baik dan lebih mempermudah petani lebah yang berada di Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- Hanafie, A., dan Saripuddin, M., Fadhli, M.,. "Perancangan Mesin Perontok Padi (*Combine Harvester*) Yang Ergonomis Dengan Pendekatan Antrometri". *Jurnal ILTEK*, Vol. 6, No. 12, 2011.
- Kristianto, A., dan Saputra, A.D., "Perancangan Meja dan Kursi Kerja Yang Ergonomis Pada Stasiun Kerja Pemotongan Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas." *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. Vol 10, No 2, Desember 2011.
- Kurniastuti, E.A., 2004 " Biaya Pengusahaan Lebah Madu Pada Perlebnaan Milik Rakyat dan Milik Perhutani di Pati, Jawa Tengah dan Sukabumi, Jawa Barat.
- Lilik Zulaihah ,dan Nurfajriah. "Perancangan Kursi Kuliah Yang Ergonomis di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Jakarta"Veteran". *Jurnal Bina Teknika*, Vol. 6, No. 1, 2010.
- Nugroho, A.W., 2008. *Perancangan Ulang Alat Pengupas Kacang Tanah Untuk Meminimalkan Waktu Pengupasan*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Nurmianto, E., 2005. *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Guna Widya, Jakarta.
- Prihartini, I., dan Budi, T., "Pemanfaatan Ekstraktor Dalam Upaya Peningkatan Produksi dan Kualitas Pangan Madu Dikelompok Peternak Madu Kph Tumpang." *Dedikasi Journal*.Vol 1, No 2, November 2004.
- Pangaribuan, M. D., 2009." Analisa Postur Kerja Dengan Metode Rulapada Pegawai Bagian Pelayanan Perpustakaan USU Medan.,Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Suhardi, B., 2008. *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Sukania, I.W., dan Sentosa, V., 2010. "Aspek Ergonomi Dalam Perbaikan Rancangan Fasilitas Pembuat Cetakan Pasir di PT. X". *Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) ke-9*.

- Susanti, L., 2009. "Evaluasi Beban Kerja Manual (Studi Kasus di Divisi X pada PT. Y)". *Seminar K3 & Ergonomi di Tempat Kerja*, Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Sutalaksana, I., 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*, Departemen Teknik Industri ITB, Bandung.
- Wignjosoebroto, S., 2008. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*, Guna Widya, Jakarta.
- Wijaya, A., 2008. *Analisa Postur Kerja dan Perancangan Alat Bantu Untuk Aktivitas Manual Material Handling Industrial Kecil (Studi Kasus Industri Kecil Pembuatan Tahu di Kartasuro)*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah, Surakarta.