



**REDESAIN ALAT PEMBERSIH BULU SALAK ERGONOMIS SEBAGAI  
UPAYA PENINGKATAN PRODUKTIVITAS SALAK PONDOH  
(Studi Kasus Di Dusun Sumberurang Desa Sidomulyo Pronojiwo Lumajang)**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Fakhriyah Karimah Khairunnisa**

**NIM 151710301013**

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

**2019**



**REDESAIN ALAT PEMBERSIH BULU SALAK ERGONOMIS SEBAGAI  
UPAYA PENINGKATAN PRODUKTIVITAS SALAK PONDOH  
(Studi Kasus Di Dusun Sumberurang Desa Sidomulyo Pronojiwo Lumajang)  
SKRIPSI**

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

Oleh:  
**Fakhriyah Karimah Khairunnisa**  
**NIM 151710301013**

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

**2019**

## PERSEMBAHAN

Puji syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT yang telah memberikan limpahan Rahmat serta Hidayah-Nya. Dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat, kupersembahkan skripsi saya ini sebagai wujud cinta kasih saya kepada :

1. Orang tua saya, Umi tersayang Sofiyah dan Abi Wasis Yudianto, Adik Hanifa Huwaidah dan adik Faradissa Jinnan serta seluruh keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, bimbingan, motivasi, dukungan, dan yang telah mencurahkan segala perhatiannya selama ini;
2. Guru-guru pendidikan akademik di SDN Sukorejo 2 Lamongan , SMPN 1 Deket Lamongan, SMAN 1 Lamongan, dan seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember terimakasih atas segala ilmu dan bimbingannya;
3. Saudara-saudara seperjuangan di Program Studi Teknologi Industri Pertanian angkatan 2015 yang selalu memberikan doa, dukungan, membantu selama perkuliahan dan membantu dalam menyelesaikan tugas akhir sehingga dapat terselesaikan dengan baik;
4. Almamater tercinta Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

**MOTTO**

“Hai Orang-Orang Yang Beriman, Jadikanlah Sabar Dan Shalatmu Sebagai Penolongmu, Sesungguhnya Allah Beserta Orang-Orang Yang Sabar”

(Al- Baqarah : 153)

“Berangkatlah Dengan Penuh Keyakinan,  
Berjalan Dengan Penuh Keikhlasan,  
Istiqomah Dalam Menghadapi Cobaan”  
(Muhammad Zainuddin Abdul Madjid)

“Dia Yang Pergi Untuk Mencari Ilmu Pengetahuan, Dianggap Sedang Berjuang  
Dijalan Allah Hingga Dia Kembali”

(HR. Tirmidzi)

**PERNYATAAN**

Saya bertanda tangan dibawah ini :

nama : Fakhriyah Karimah Khairunnisa

NIM : 151710301013

menyatakan bahwa dengan sungguh-sungguh bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Redesain Alat Pembersih Bulu Salak Ergonomis Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Salak Pondoh (Studi Kasus Di Dusun Sumberurang Desa Sidomulyo Pronojiwo Lumajang)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember,

Yang menyatakan

Fakhriyah Karimah Khairunnisa

NIM 151710301013

**SKRIPSI**

**REDESAIN ALAT PEMBERSIH BULU SALAK ERGONOMIS SEBAGAI  
UPAYA PENINGKATAN PRODUKTIVITAS SALAK PONDOH  
(Studi Kasus Di Dusun Sumberurang Desa Sidomulyo Pronojiwo Lumajang)**

**Oleh:**

**Fakhriyah Karimah Khairunnisa**

**NIM 151710301013**

**Pembimbing :**

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

**Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Siswoyo Soekarno, S.T.P., M.Eng.**

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Redesain Alat Pembersih Bulu Salak Ergonomis Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Salak Pondoh (Studi Kasus Di Dusun Sumberurang Desa Sidomulyo Pronojiwo Lumajang)” karya Fakhriyah Karimah Khairunnisa yang telah diuji dan disahkan di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada :

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

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

NIP. 197008031994031004

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

NIP. 196809231994031009

Tim Penguji

Ketua

Anggota

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

NIP. 19820204222005011002

**Ir. Tasliman M.Eng.**

NIP. 196208051993021002

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

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

NIP. 196809231994031009



## RINGKASAN

### **Redesain Alat Pembersih Bulu Salak Ergonomis Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Salak Pondoh (Studi Kasus Di Dusun Sumberurang Desa Sidomulyo Pronojiwo Lumajang).**

Fakhriyah Karimah Khairunnisa, 151710301013; 2019; 80 halaman; Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Proses pembersihan bulu salak masih menggunakan sapu lidi, seiring berkembangnya teknologi ada salah satu pemilik kebun salak yang menciptakan sebuah alat untuk mengefisienkan waktu pembersihan. Kelemahan dari alat ini yaitu menggunakan bekas pompa air sebagai mesin utamanya dan menggunakan potongan plastik sebagai sapu pembersihnya. Kekurangan dari alat tersebut juga menyebabkan rontoknya buah, dalam satu tandan biasanya 2-4 butir buah salak pondoh yang terlepas dari tandannya. Pembuatan alat ini juga memperhatikan keergonomisan alat agar saat proses pembersihan bulu salak waktu yang dibutuhkan lebih efisien dan lebih meningkatkan produktivitasnya. Ergonomi sebagai salah satu cabang ilmu yang beracuan untuk menciptakan sistem kerja yang baik dan sangat membantu dalam perancangan sistem kerja. Penelitian ini dimulai dengan melakukan pengukuran terhadap 15 orang pekerja di perkebunan salak tersebut digunakan untuk perencanaan dimensi alat pembersih bulu salak dan alat pendukungnya. Variabel yang digunakan untuk redesign yaitu data antropometri, data kuisioner, dan rancangan alat pembersih bulu salak serta alat pendukungnya yang baru. Analisis parameter yang digunakan adalah hasil data antropometri, hasil data kuisioner dan dimensi alat pembersih bulu salak serta alat pendukungnya yang baru. Setelah diperoleh alat baru maka dilanjutkan dengan perhitungan produktivitas.

Dari hasil pengukuran antropometri pekerja menunjukkan bahwa dimensi alat pembersih bulu salak serta alat pendukungnya belum sesuai dengan dimensi tubuh pekerja. Dari hasil kuisioner yang telah diberikan pada pekerja diperoleh permasalahan pada alat (100%), masalah saat pengoperasian (30%), komponen tidak sesuai kriteria (30%), kondisi motor (48%), kondisi putaran (100%),



pembentuk putaran (jenis motor) (dinamo bor mini 44%, dinamo starter 56%), kondisi cover body (mudah berkarat 50 %, terlalu berat 50%), bentuk cover body (93%), bahan cover body 87%, kondisi bulu pembersih (60%), bahan bulu pembersih (93%), efisiensi alat (73%), bagian tubuh yang pegal (lengan 25%, pergelangan tangan 25%), permasalahan pada kursi (100%), masalah saat duduk (44%), komponen tidak sesuai kriteria (39%), kondisi alas duduk (100%), kondisi bahan kursi (52%), bahan kursi (88%), bentuk kursi (87%), permasalahan pada meja (100%), kompoonen tidak sesuai kriteria (37%), kondisi meja (tidak mudah dipindahkan 30%, meja berkarat 30%), bentuk meja (100%), bahan meja (100%), bagian tubuh yang pegal (26%).

Dari hasil pengukuran antropometri dan disesuaikan dengan hasil kuisisioner maka diperoleh data yang ideal untuk redesain alat pembersih bulu salak serta alat pendukungnya untuk alat I memiliki diameter mesin 5 cm, lebar mesin 20 cm, tinggi alat 11 cm, panjang tuas 3 cm, dan panjang sapu 10 cm. Sedangkan untuk alat II memiliki diameter mesin 3 cm, lebar mesin 20 cm, tinggi alat 12 cm, panjang tuas 3 cm, dan panjang sapu 10 cm. Hasil meja dan kursi baru sebagai berikut panjang meja atas 6 cm, panjang meja bawah 35 cm, lebar meja atas 6 cm, lebar meja bawah 40 cm, tinggi meja 67 cm, tinggi kursi 41 cm, panjang kursi 42 cm dan lebar kursi 35 cm.

Redesain alat pembersih bulu salak dan alat penunjangnya (meja dan kursi) telah sesuai dengan dimensi antropometri tangan dan tubuh serta sesuai dengan keinginan pekerja yang ada di perkebunan salak tersebut. Data hasil peningkatan produktivitas diperoleh bahwa perbandingan produktivitas sapu lidi dengan alat baru meningkat sebanyak 301% pada alat I dan 221% pada alat ke II, sedangkan perbandingan produktivitas alat lama dengan alat baru meningkat sebanyak 90% pada alat I dan 52% pada alat ke II. Maka dari itu alat hasil redesain dikatakan layak karena meningkatkan produktivitas.

## SUMMARY

Redesign of Ergonomic Salacca Hair Removal Tools as an Effort to Increase Pondoh Salacca Productivity (Case Study in Sumberurang Hamlet, Sidomulyo Pronojiwo Village, Lumajang). Fakhriyah Karimah Khairunnisa, 151710301013; 2019; 80 pages; Agricultural Industrial Technology Study Program, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember

The process of cleaning salacca fur is still using a broom stick, as the development of technology there is one of the owner of the salacca garden that created a tool for efficient cleaning time. The disadvantage of this tool is that it uses the former water pump as the main engine and uses pieces of plastic as a cleaning broom. Lack of the tool also causes the loss of fruit, in one bunch, usually 2-4 pondoh salacca fruit are separated from the stakes. The making of this tool also pays attention to the ergonomics of the tool so that during the process of cleaning the salacca fur the time required is more efficient and further increases its productivity. Ergonomics as a branch of science that is intended to create a good work system and is very helpful in the design of work systems. The study began by measuring 15 workers at the zalacca plantations used for the planning of the dimensions of the salacca hair removal tool and its supporting tools. Variables used for redesign are anthropometric data, questionnaire data, and the design of salacca bristle cleaning tools and their new support tools. Analysis of the parameters used are the results of anthropometric data, the results of questionnaire data and the dimensions of the salacca fur cleaning tool as well as the new supporting tools. After obtaining a new tool, then proceed with the calculation of productivity.

From the results of anthropometric measurements of workers showed that The dimensions of the salacca fur cleaning tool and its supporting tools are not in accordance with the dimensions of the worker's body. From the results of the questionnaire that has been given to workers obtained problems with the tool (100%), problems with operation (30%), components not according to the criteria (30%), motor condition (48%), rotation conditions (100%), forming speed (motor type) (mini drill dynamo 44 %, 56% starter dynamo), cover body condition (easy

to rust 50%, too heavy 50%), cover body shape (93%), 87% cover body material, cleaning bristle condition (60%), cleaning feather material (93 %), tool efficiency (73%), ached body parts (arms 25%, wrists 25%), problems with chairs (100%), problems with sitting (44%), components not meeting criteria (39%), seat cushion conditions (100%), chair material conditions (52%), chair material (88%), chair shape (87%), problems with the table (100%), components not in accordance with the criteria (37%), table conditions ( not easily moved 30%, rusty table 30%), table shape (100%), table material (100%), aching body parts (26%).

From the results of anthropometric measurements and adjusted to the results of the questionnaire, the ideal data for redesigning the salacca bristles and supporting tools for tool I have a machine diameter of 5 cm, machine width of 20 cm, tool height of 11 cm, lever length of 3 cm, and length of broom 10 cm As for tool II, it has a machine diameter of 3 cm, machine width of 20 cm, tool height of 12 cm, lever length of 3 cm, and broom length of 10 cm. The results of new tables and chairs are as follows: table top length 6 cm, table length under 35 cm, table top width 6 cm, table width under 40 cm, table height 67 cm, chair height 41 cm, chair length 42 cm and chair width 35 cm .

The redesign of salacca fur and its supporting equipment (table and chairs) is in accordance with the anthropometric dimensions of the hands and body and in accordance with the wishes of the workers in the zalacca plantation. Data on the results of increased productivity showed that the comparison of productivity of brooms with new tools increased by 301% in tools I and 221% in tools II, while the comparison of productivity of old equipment with new tools increased by 90% in tools I and 52% in tools II . Therefore the redesign tool is said to be feasible because it increases productivity.

## PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul berjudul “Redesain Alat Pembersih Bulu Salak Ergonomis Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Salak Pondoh (Studi Kasus Di Dusun Sumberurang Desa Sidomulyo Pronojiwo Lumajang)” dengan baik. Skripsi ini disusun guna melengkapi salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa selesainya skripsi tidak terlepas dari dukungan, semangat, serta bimbingan dari berbagai pihak, baik bersifat moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang tersebut berikut:

1. Orang tua saya, Umi tersayang Sofiyah dan Abi Wasis Yudianto, Adik Hanifah Huwaidah dan adik Faradissa Jinnan serta seluruh keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, bimbingan, motivasi, dukungan, dan yang telah mencurahkan segala perhatiannya selama ini;
2. Dr. Ida Bagus Suryaningrat, S.T.P., M.M, selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan skripsi;
3. Dr. Siswoyo Soekarno, S.T.P., M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember dan selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan skripsi;
4. Andrew Setiawan Rusdianto, S.T.P., M.Si, selaku Penguji Utama dan Ir. Tasliman M.Eng, selaku Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta memberikan bimbingan dalam tahap akhir penyelesaian skripsi;
5. Andrew Setiawan Rusdianto, S.T.P., M.Si, selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Pertanian sekaligus Dosen Pembimbing Anggota yang

telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan skripsi;

6. Dr. Nita Kuswardhani, S.T.P., M. Eng selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam membimbing selama menempuh ilmu di Program Studi Teknologi Industri Pertanian;
7. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Teknologi Industri Pertanian yang selalu mendampingi, melengkapi, dan menjadi motivator terbaik;
8. Teman-teman seperjuangan selama penelitian di Pronojiwo yaitu Amin Nur Mustofa, Amalia Intan Putri dan Ferdino Mirza Pahlevi;
9. Teman-teman terdekat saya yang saya sayangi dan cintai;
10. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Penyusunan skripsi ini disusun dengan sebaik-sebaiknya, namun penulis menyadari bahwa dalam menyusun skripsi ini masih banyak kekurangan. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca.

Jember, 2019

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>ix</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4 Tujuan Penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>4</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1 Salak Pondoh (<i>Salacca zalacca Gaertner Voss</i>)</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2 Ergonomi</b> .....	<b>7</b>
<b>2.3 Antropometri</b> .....	<b>8</b>
2.3.1 Dimensi Antropometri.....	<b>9</b>
<b>2.4 Perhitungan Data Antropometri</b> .....	<b>11</b>
2.4.1 Tingkat Ketelitian dan Tingkat Kepercayaan.....	<b>11</b>
2.4.2 Uji keseragaman data.....	<b>12</b>
2.4.3 Uji Kenormalan Data.....	<b>12</b>
2.4.4 Perhitungan Persentil.....	<b>13</b>
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>15</b>
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	<b>15</b>
<b>3.2 Alat dan Bahan Penelitian</b> .....	<b>15</b>
3.2.1 Alat Pembersih Bulu Salak.....	<b>15</b>
3.2.2 Alat Pendukung (tatakan/meja dan kursi).....	<b>15</b>
<b>3.3 Kerangka Penelitian</b> .....	<b>16</b>
<b>3.4 Prosedur Penelitian</b> .....	<b>16</b>

<b>3.5 Jenis dan Metode Pengambilan Data.....</b>	<b>18</b>
3.5.1 Jenis Data.....	18
3.5.2 Metode Pengambilan Data.....	19
<b>3.6 Metode Analisa Data.....</b>	<b>19</b>
<b>3.7 Data Komponen Alat Pembersih Bulu Salak.....</b>	<b>21</b>
<b>3.8 Rancangan Alat Pembersih Bulu Salak.....</b>	<b>23</b>
<b>BAB 4. BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
<b>4.1 Pengolahan Data.....</b>	<b>27</b>
4.1.1 Uji Normalitas Data.....	27
4.1.2 Uji Keseragaman Data.....	28
4.1.3 Perhitungan Persentil Data Antropometri.....	30
4.1.4 Analisis Nilai Persentil.....	32
<b>4.2 Kuisisioner.....</b>	<b>32</b>
4.2.1 Identifikasi Kebutuhan Pekerja.....	32
<b>4.3 Perancangan Produk.....</b>	<b>42</b>
4.3.1 Perhitungan Dimensi Alat Pembersih Bulu Salak.....	42
4.3.2 Perhitungan Dimensi Meja dan Kursi.....	44
<b>4.4 Desain Alat Pembersih Bulu Salak.....</b>	<b>46</b>
4.3.4 Desain Alat Pendukung (Meja dan Kursi).....	48
<b>4.5 Pembuatan Prototype.....</b>	<b>50</b>
<b>4.6 Produktivitas Re Desain.....</b>	<b>52</b>
<b>4.7 Analisis Biaya.....</b>	<b>53</b>
<b>4.8 Uji Kelayakan Perancangan.....</b>	<b>54</b>
<b>BAB 5. BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>56</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>56</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>57</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>58</b>



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2.1. Salak Pondoh.....	5
Gambar 2.2 Salak Pondoh Hari ke 1.....	6
Gambar 2.3 Salak Pondoh Butiran Hari ke 6.....	7
Gambar 2.4 Salak Pondoh Bonggolan Hari ke 6.....	7
Gambar 2.5 Antropometri tangan.....	9
Gambar 2.6 Data antropometri untuk perancangan produk.....	10
Gambar 2.7 Kurva distribusi normal dengan data antropometri 95-th persentil....	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	17
Gambar 3.2 Alat Lama Tampak Samping.....	21
Gambar 3.3 Alat Lama Tapak Depan.....	21
Gambar 3.4 Kursi.....	21
Gambar 4.1 Bulu pembersih I.....	46
Gambar 4.2 Bulu pembersih I.....	46
Gambar 4.3 Bulu Pembersih III.....	47
Gambar 4.4 Bulu Pembersih IV.....	47
Gambar 4.5 Desain alat pembersih bulu salak khusus pekerja laki-laki.....	48
Gambar 4.6 Desain alat pembersih bulu salak khusus pekerja perempuan.....	48
Gambar 4.7 Desain kursi.....	49
Gambar 4.8 Desain meja.....	49
Gambar 4.9 Desain bagian atas meja.....	49
Gambar 4.10 Alat (laki-laki) Tampak Samping.....	50
Gambar 4.11 Alat (laki-laki) Tampak Belakang.....	50
Gambar 4.12: Alat (laki-laki) Tampak Depan.....	51
Gambar 4.13 Alat (perempuan) Tampak Samping.....	51
Gambar 4.14 Alat (perempuan) Tampak Depan.....	51
Gambar 4.15 Alat (perempuan) Tampak Belakang.....	51
Gambar 4.16 Meja Tampak Atas.....	51
Gambar 4.17 Meja Tampak Samping.....	51
Gambar 4.18 Kursi Tampak Atas.....	52
Gambar 4.19 Kursi Tampak Samping.....	52

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1 Macam persentil dan cara perhitungan dalam distribusi normal.....	14
Tabel 3.1 Jenis Data yang Diambil.....	18
Tabel 3.2 Daftar komponen alat pembersih bulu salak.....	21
Tabel 3.3 Spesifikasi alat pembersih bulu salak.....	22
Tabel 4.1 Uji normalitas data tangan.....	27
Tabel 4.2 Uji normalitas data tubuh.....	28
Tabel 4.3 Data hasil perhitungan uji keseragaman data tangan (cm).....	28
Tabel 4.4 Data hasil perhitungan uji keseragaman data tubuh.....	29
Tabel 4.5 Hasil perhitungan persentil tangan laki-laki.....	30
Tabel 4.6 Hasil perhitungan persentil tangan perempuan.....	31
Tabel 4.7 Hasil perhitungan persentil tubuh.....	31
Tabel 4.8 Variabel dan atribut kuisisioner.....	33
Tabel 4.9 Data Hasil Kuisisioner.....	35
Tabel 4.10 Hasil Analisis Grafik.....	41
Tabel 4.11 Perbedaan Alat khusus laki-laki dan Alat khusus perempuan.....	47
Tabel 4.12 Hasil Redesain alat pembersih bulu salak.....	49
Tabel 4.13 Hasil Redesain alat penunjang (meja dan kursi).....	50
Tabel 4.14 Data Waktu Baku dan Output Standar.....	52
Tabel 4.15 Data Peningkatan Produktivitas.....	53
Tabel 4.16 Rincian Biaya Pembuatan Alat.....	53
Tabel 4.17 Perbandingan Hasil Kuisisioner Sebelum Dan Sesudah Perancangan...56	56
Tabel 4.18 Perbandingan Hasil Kuisisioner Sebelum Dan Sesudah Perancangan Alat Penunjang (Meja Dan Kursi).....	56

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Pengukuran antropometri tangan.....	60
2. Pengukuran antropometri tubuh.....	63
3. Perhitungan.....	66
4. Data Antropometri Tangan.....	90
5. Data Antropometri Tubuh.....	92
6. Tabel Uji Normalitas Data Antropometri Tangan.....	94
7. Tabel Uji Normalitas Data Antropometri Tubuh.....	97
8. Tabel Uji Keseragaman Data Antropometri Tangan.....	99
9. Tabel Uji Keseragaman Data Antropometri Tubuh.....	100
10. Tabel Uji Persentil Data Antropometri Tangan (laki-laki).....	101
11. Tabel Uji Persentil Data Antropometri Tangan (perempuan).....	102
12. Tabel Uji Persentil Data Antropometri Tubuh.....	103
13. Atribut Kuisisioner.....	104
14. Kuisisioner Pertama.....	106
15. Tabel Hasil Kuisisioner Pertama.....	109
16. Tabel Hasil Perancangan Alat Pembersih Bulu Salak.....	110
17. Tabel Hasil Perancangan Alat Penunjang (meja dan kursi).....	111
18. Tabel Perhitungan Produktifitas.....	112
19. Tabel Kuisisioner Kedua.....	113
20. Tabel Tabel Hasil Perbandingan Hasil Kuisisioner Sebelum Dan Sesudah Perancangan Alat Pembersih Bulu Salak.....	114
21. Tabel Tabel Hasil Perbandingan Hasil Kuisisioner Sebelum Dan Sesudah Perancangan Alat Penunjang (meja dan kursi).....	115



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu daerah yang mengembangkan salak pondoh adalah Kecamatan Pronojiwo di Kabupaten Lumajang. Salak pondoh hasil dari perkebunan Pronojiwo memiliki karakteristik yang baik dibanding salak pondoh hasil dari daerah lainnya. Berdasarkan data statistik pertanian tahun 2008, jumlah pohon salak pondoh Kabupaten Lumajang sebanyak 539.147 pohon dan untuk Kecamatan Pronojiwo sendiri memiliki 228.200 pohon (Dinas Pertanian Kabupaten Lumajang, 2010). Pada tahun 2016 ke tahun 2017 tingkat produktifitas salak di Kabupaten Lumajang meningkat 16,83 % (Dinas Pertanian Kabupaten Lumajang, 2019).

Masalah yang dihadapi petani salah bermacam-macam salah satunya pada saat proses pembersihan bulu salak yang membutuhkan waktu cukup lama. Dari jaman dahulu hingga sekarang proses pembersihan masih menggunakan sapu lidi. Seiring berkembangnya teknologi ada salah satu pemilik kebun salak yang menciptakan alat untuk mengefisienkan waktu pembersihan. Alat tersebut menggunakan bekas pompa air sebagai mesin utamanya. Kelemahan dari alat ini menggunakan potongan plastik sebagai sapu pembersihnya yang mana menyebabkan rontoknya buah, dalam satu tandan biasanya 2-4 butir buah salak pondoh yang terlepas dari tandannya, duri yang terbang bisa melukai mata pekerja karena bahan sapu plastik (*plastic cable tie*) yang keras dan tidak halus, dan alat yang cukup berat.

Sifat buah salak yang mudah rontok dari batangnya yang menyebabkan penurunan kualitas buah salak tersebut, karena salak yang sudah lepas dari batangnya akan lebih cepat mengering dan mengurangi bobot serta kualitas dari salak tersebut. Buah salak yang disimpan dalam bentuk tandan akan memiliki umur simpan yang lebih lama dibandingkan buah salak yang disimpan dalam bentuk butiran (Nasution, 2011). Buah salak yang masih pada tandannya dapat bertahan dalam keadaan segar dalam waktu lebih dari 6 hari tetapi untuk salak butiran hanya dapat bertahan dalam keadaan segar yaitu 6 hari. Pembuatan alat ini

juga memperhatikan keergonomisan alat agar saat proses pembersihan bulu salak waktu yang dibutuhkan lebih efisien dan lebih meningkatkan produktivitasnya. Alat yang dibuat adalah alat pembersih bulu salak dan alat pendukungnya. Untuk alat pembersih bulu salak desain difokuskan kepada bentuk alat yang lebih mudah dibawa, sapu pembersih yang lebih halus, putaran yang teratur dan alat yang lebih ringan dengan bahan-bahan yang mudah ditemui serta terjangkau. Untuk alat pendukungnya ukuran meja disesuaikan pada ukuran rata-rata pekerja dengan perhitungan antropometri agar pekerja tetap merasa nyaman saat bekerja.

Ergonomi merupakan studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan desain perancangan. Ergonomi juga berkaitan dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja. pembuatan alat ini disesuaikan dengan kenyamanan pekerja dengan melakukan pengukuran antropometri terhadap pekerja (Nurmianto , 2004). Antropometri adalah ukuran – ukuran tubuh manusia secara alamiah baik dalam melakukan aktivitas statis (ukuran sebenarnya) maupun dinamis (d disesuaikan dengan pekerjaan) (Wignjosoebroto, 2003). Maka dari itu penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan kelelahan dan cidera saat proses pembersihan duri salak, meredesain alat pembersih bulu salak dan alat pendukungnya, mengaplikasikan konsep ergonomi pada alat pembersih bulu salak dan alat dan mengetahui perbedaan hasil produktivitas alat lama sebelum redesain dengan alat yang sudah di redesain.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Pada lokasi perkebunan salak akan dilakukan evaluasi terhadap alat pembersih bulu salak. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bahan dan komponen apa saja yang tepat untuk menjaga keselamatan dan kenyamanan pekerja yang mempengaruhi peningkatan produktivitas. Hal tersebut dapat menjadi acuan dalam memperbaiki alat tersebut sehingga ada peningkatan produktifitas pada hasil perkebunan salak tersebut. Selain memperbaiki alat untuk



membersihkan bulu salak, penelitian ini juga memperbaiki meja dan kursi sebagai pendukung alat tersebut.

### 1.3 Batasan Masalah

Dari perumusan masalah yang didapat, maka perlu dilakukan pembatasan masalah yang dihadapi. Penelitian ini memiliki batasan yaitu:

1. Penelitian ini menggunakan alat pembersih bulu salak di salah satu perkebunan salak di Dusun Sumberurang Desa Sidomulyo Kecamatan Pronojiwo Kabupaten Lumajang.
2. Redesain diaplikasikan pada alat pembersih bulu salak dan alat pendukung (meja dan kursi).
3. Penelitian berfokus pada redesain menggunakan metode pengukuran ergonomi dengan perancangan menggunakan pengukuran antropometri.
4. Pengambilan data antropometri adalah dari pekerja yang berada di perkebunan tersebut (15 orang pekerja).
5. Kuisisioner diberikan kepada pekerja yang berada di perkebunan tersebut.
6. Desain alat pembersih bulu salak lebih mengacu pada kenyamanan dan keefektifan alat tersebut dengan menggunakan bahan-bahan yang lebih ringan, lebih aman, dan lebih nyaman.
7. Tingkat kepercayaan yang digunakan untuk desain kursi dan meja yaitu 95%, tingkat ketelitian 10% dan persentil (ukuran tubuh) yang digunakan ke 5, ke 50, dan ke 95.
8. Membandingkan keseluruhan kondisi alat setelah perancangan dengan alat sebelumnya.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah

1. mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan kelelahan dan cedera saat proses pembersihan duri salak.
2. meredesain alat pembersih bulu salak dan alat pendukungnya dengan mengaplikasikan konsep ergonomi di salah satu perkebunan salak



Dusun Sumberurang Desa Sidomulyo Kecamatan Pronojiwo Kabupaten Lumajang.

3. mengetahui perbedaan hasil produktivitas alat lama sebelum redesain dengan alat yang sudah di redesain.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adanya penelitian mengenai redesain alat ini diharapkan agar proses pembersihan bulu salak dapat menjaga salak dalam kondisi baik, pekerja lebih nyaman pada saat proses pembersihan bulu salak dan meningkatkan produktivitas disetiap panennya. Disamping itu, dengan redesain alat pembersih bulu salak diharapkan dapat menambah nilai ekonomi dari usaha perkebunan salak tersebut karena adanya alat ini.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Salak Pondoh (*Salacca zalacca Gaertner Voss*)

Tanaman salak pondoh merupakan jenis tanaman kelapa (Palmae) yang banyak dibudidayakan di Indonesia karena memiliki rasa yang khas sehingga digemari oleh masyarakat dan paling banyak beredar dipasaran (Putra, 2016). Tanaman salak pondoh dapat tumbuh pada suhu antara 20 – 30°C, pH antara 6 – 7 serta memiliki rata-rata curah hujan 1800 mm per tahun, intensitas sinar yang dibutuhkan berkisar 80 – 90% (Indrawati *et al*, 2015). Salak pondoh memiliki rasa yang khas serta kandungan gizi yang cukup lengkap antara lain kalori, protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Menurut kandungan terbanyak yang dimiliki buah salak pada kondisi segar adalah sukrosa, kemudian diikuti glukosa dan fruktosa (Hartanto dkk, 2000). Klasifikasi ilmiah salak pondoh adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Arecales
Famili	: <i>Arecaceae</i>
Genus	: <i>Salacca</i>
Spesies	: <i>Salacca Zalacca</i>



Gambar 2.1. Salak Pondoh

Sumber : Data Pribadi

Tanaman salak pondoh ini memiliki buah yang mudah lepas dari tandannya dan mudah terkena penyakit. Salah satu penyakit pada buah salak adalah penyakit busuk buah yang diawali dengan gejala jamur putih. Penyakit

tersebut diakibatkan karena lepasnya buah dari tandannya setelah dipanen. Menurut buah salak yang disimpan dengan tandan lebih tahan dibandingkan salak pondoh yang telah terlepas dari tandannya dan infeksi jamur semakin cepat dengan adanya luka pada salak pondoh (Pratomo dkk, 2009). Buah salak yang disimpan dalam bentuk tandan akan memiliki umur simpan yang lebih lama dibandingkan buah salak yang disimpan dalam bentuk butiran. Hal ini disebabkan karena saat pemetikan buah salak dari tandannya, akan terjadi pelukaan, memar, dan terpotong pada pangkal buah akan semakin mempercepat proses pembusukan buah (Nasution, 2011). Pada pengamatan salak yang dilakukan selama 6 hari untuk buah salak yang masih pada tandannya dapat bertahan dalam keadaan segar dalam waktu lebih dari 6 hari tetapi untuk salak butiran hanya dapat bertahan dalam keadaan segar yaitu 6 hari. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar berikut untuk Gambar 2.2 salak pondoh hari 1, Gambar 2.3 salak pondoh butiran hari ke 6 dan Gambar 2.4 salak pondoh bonggolan hari ke 6:



Gambar 2.2 Salak Pondoh Hari ke 1



Gambar 2.3 Salak Pondoh Butiran Hari ke 6



Gambar 2.4 Salak Pondoh Bonggolan Hari ke 6

Penyebab tumbuhnya jamur pada salak pondoh karena meningkatnya kelembaban relatif ruangan sebagai akibat respirasi yang tidak bebas, bersifat sangat aktif yang mampu mengubah senyawa organik kompleks yang akan menyebabkan pembusukan (Waryat dan Rahmawati,2010). Selain itu tumbuhnya jamur juga disebabkan karena berasal dari spora yang berada di udara luar yang menempel pada kulit buah salak pondoh. Hal tersebut berkaitan dengan alat pembersih bulu salak yang menjadi salah satu faktor penyebab terlepasnya buah dari tandanya karena alat yang belum sesuai.

## 2.2 Ergonomi

Ergonomi sebagai salah satu cabang ilmu yang digunakan sebagai acuan untuk menciptakan sistem kerja yang baik dan sangat membantu dalam perancangan sistem kerja. Ergonomi secara sistematis memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk dapat merancang suatu sistem kerja yang baik. Beban yang dialami oleh seorang pekerja dapat berupa beban fisik, beban mental (psikologis) ataupun beban sosial/moral yang timbul dari lingkungan kerja. Oleh karena itu sistem kerja khususnya peralatan kerja dan lingkungan kerja sebaiknya dirancang sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan fisik dan mental pekerja.

Ergonomi berasal dari bahasa Yunani yaitu ergon (kerja) dan nomos (norma/hukum) atau yang berarti ilmu yang mempelajari tentang hukum-hukum kerja. Dengan demikian ergonomi adalah ilmu, teknologi dan seni untuk menserasikan peralatan, mesin, sistem, organisasi dan lingkungan pada

kemampuan, kebolehan dan batasan manusia sehingga diperoleh kondisi kerja dan lingkungan yang sehat, aman, nyaman dan efisien sehingga tercapai produktivitas yang setinggi – tingginya (Manuaba, 2000; Palilingan, 2013). Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi adalah (Tarwaka, 2011) :

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

Inti atau aspek yang harus diperhatikan dalam pembuatan alat yang ergonomis ada 4 yaitu (Salim,2014) :

1. Keamanan
2. Kenyamanan
3. Produktivitas
4. Efisiensi

dengan tambahan yaitu faktor kesalahan yang memiliki dua cara penyelesaian yaitu : perancangan dengan pendekatan antropometri dan pengujian alat dengan membandingkan alat lama dengan alat baru.

### **2.3 Antropometri**

Ilmu antropometri berperan penting dalam pembuatan fasilitas kerja untuk manusia dalam pekerjaannya. Fasilitas kerja yang dibuat berdasarkan dimensi-dimensi tubuh manusia yang terkait akan sangat bermanfaat dalam memperoleh fasilitas yang baik dan memberikan dampak yang positif bagi pekerjaannya. Hal tersebut yang membuat ilmu antropometri menjadi kajian yang penting bagi perusahaan dalam mendesain suatu rancangan fasilitas kerja yang

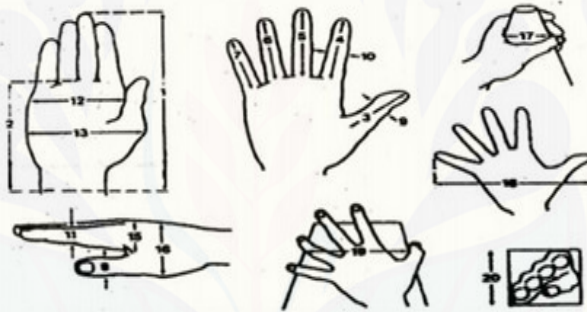


baik untuk pekerjaanya. Antropometri adalah studi tentang dimensi tubuh manusia (Pulat dalam Wiranata, 2011). Antropometri merupakan suatu ilmu yang secara khusus mempelajari tentang pengukuran tubuh manusia guna merumuskan perbedaan-perbedaan ukuran pada tiap individu ataupun kelompok dan lain sebagainya. Setiap manusia berbeda dalam berbagai macam dimensi ukuran seperti kebutuhan, motivasi, intelegensia, imajinasi, usia, pendidikan, jenis kelamin, kekuatan, bentuk dan ukuran tubuh dan lain sebagainya.

### 2.3.1 Dimensi Antropometri

#### 1. Alat Pembersih Bulu Salak

Informasi tentang telapak tangan yang harus diukur sesuai kebutuhan pengukuran dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Antropometri tangan

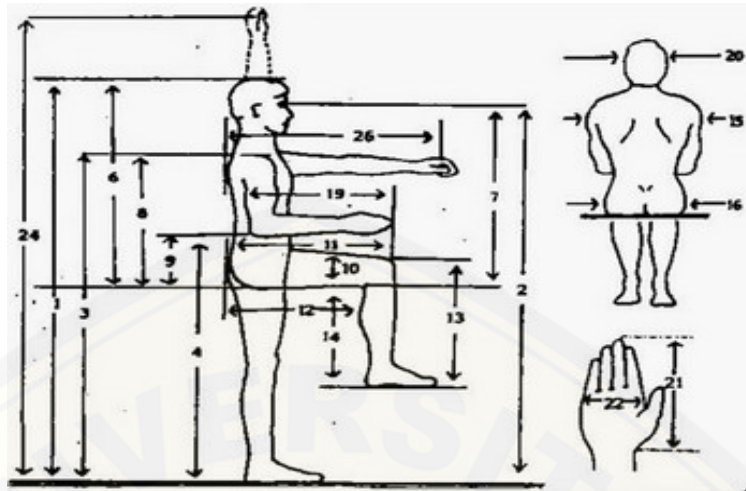
Sumber Data : Eko Nurmianto 2004

Keterangan :

- |                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1. Panjang Tangan            | 6. Panjang Jari Manis          |
| 2. Panjang Telapak Tangan    | 7. Panjang Jari Kelingking     |
| 3. Panjang Ibu Jari (Jempol) | 8. Lebar Telapak Tangan        |
| 4. Panjang Jari Telunjuk     | 9. Lebar Jari 2345             |
| 5. Panjang Jari Tengah       | 10. Lingkar Pergelangan Tangan |

#### 2. Alat Pendukung

Informasi tentang berbagai macam anggota tubuh harus diukur sesuai kebutuhan pengukuran dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Data antropometri untuk perancangan produk

Sumber : Wignjosoebroto dalam Wiranata,2011

Keterangan :

1. Dimensi tinggi tubuh posisi berdiri (dari lantai sampai dengan ujung kepala);
2. Tinggi mata dalam posisi berdiri tegak;
3. Tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak;
4. Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak;
5. Tinggi kepalan tangan yang terlanjur lepas dalam posisi berdiri tegak (dalam gambar diatas tidak ditampakkan);
6. Tinggi badan dalam posisi duduk (diukur dari alas tempat duduk / pantat sampai dengan kepala);
7. Tinggi mata dalam posisi duduk;
8. Tinggi bahu dalam posisi duduk;
9. Tinggi siku dalam posisi duduk;
10. Tebal atau lebar paha;
11. Panjang paha diukur dari pantat sampai ujung lutut/ betis;
12. Panjang paha diukur dari pantat sampai bagian belakang dari lutut atau betis;
13. Tinggi lutut yang bisa diukur baik dalam posisi berdiri maupun duduk;
14. Tinggi tubuh dalam posisi duduk yang diukur dari lantai sampai paha;
15. Lebar dari bahu (bias diukur dalam posisi berdiri atau duduk);



16. Lebar pinggul atau pantat;
17. Lebar dari dada dalam keadaan membusung (tidak tampak ditunjukkan dalam gambar);
18. Lebar perut;
19. Panjang siku yang diukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi siku tegak lurus;
20. Lebar kepala;
21. Panjang tangan diukur dari atas pergelangan sampai ujung jari;
22. Lebar tangan;
23. Lebar telapak tangan sampai ibu jari (tidak ditunjukkan dalam gambar);
24. Tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak, diukur dari lantai sampai dengan telapak tangan yang terjangkau lurus keatas (vertical);
25. Tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak, diukur seperti halnya no. 24 dalam posisi duduk (tidak ditunjukkan dalam gambar);
26. Jarak jangkauan tangan yang terlanjur kedepan diukur dari bahu sampai ujung jari tangan.

## **2.4 Perhitungan Data Antropometri**

### **2.4.1 Tingkat Ketelitian dan Tingkat Kepercayaan**

Tingkat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari waktu penyelesaian sebenarnya, hal ini biasanya dinyatakan dalam bentuk persen. Sementara tingkat kepercayaan menurut Bayu (2014) adalah menunjukkan besarnya kepercayaan pengukur bahwa hasil yang diperoleh memenuhi syarat ketelitian tadi dan dinyatakan dalam persen. Maka tingkat ketelitian 10% dan tingkat kepercayaan 95%, hal tersebut dapat diartikan bahwa pengukur membolehkan rata-rata hasil pengukurannya menyimpang sejauh 10% dari rata-rata sebenarnya dan kemungkinan berhasil adalah 95%.

Menurut menyatakan bahwa tahapan dalam pengolahan data antropometri adalah sebagai berikut (Nurmianto,1996 dan Tayyari,1997):

2.4.2 Uji keseragaman data

Pengujian keseragaman data yang dilakukan terhadap suatu range untuk mengetahui jumlah data yang berbeada dalam batas *in control* dan *out of control*. Apabila terdapat data yang berada diluar batas kendali atas ataupun batas kendali bawah maka data tersebut dibuang (Bayu, 2014). Dengan menggunakan peta kontrol maka dapat secara langsung melihat data yang berada didalam batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB).

- Rata-rata :

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{N} \dots\dots\dots(2-1)$$

Keterangan:

$Xi$  = Data antropometri

$N$  = Banyaknya data

- Standar deviasi:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{N - 1}} \dots\dots\dots(2-2)$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = Nilai rata-rata data antropometri

- Batas kontrol atas dan batas kontrol bawah:

$$BKA/BKB = X Z + \sigma \dots\dots\dots(2-3)$$

Keterangan:

$BKA$  = Batas control atas

$BKB$  = Batas Kontrol bawah

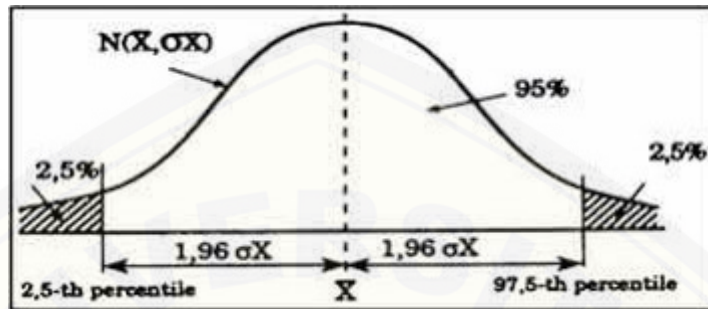
$Z$  = Nilai Z dari tabel distribusi normal

$\sigma$  = standar deviasi

2.4.3 Uji Kenormalan Data

Secara statistik sudah diperlihatkan bahwa data hasil pengukuran tubuh manusia pada berbagai populasi akan terdistribusi dalam grafik sedemikian rupa sehingga data-data yang bernilai kurang lebih sama akan terkumpul di bagian

tengah grafik. Sedangkan data-data dengan nilai penyimpangan ekstrim akan terletak pada ujung-ujung grafik seperti pada gambar 2.7 dibawah ini (Wignjosoebroto dalam Wiranata, 2011):



Gambar 2.7 Kurva distribusi normal dengan data antropometri 95-th persentil (Wignjosoebroto dalam Wiranata, 2011)

Kurva distribusi normal seperti gambar diatas menunjukkan tingkat kepercayaan 95% dengan nilai level signifikan  $\alpha = 1,645$ . Penetapan data antropometri memerlukan nilai rata-rata dan simpangan baku dari data pengamatan yang berdistribusi normal dan suatu nilai yang menyatakan presentase tertentu dari data  $\leq$  nilai tersebut. nilai itu yang disebut sebagai persentil.

#### 2.4.4 Perhitungan Persentil

Persentil adalah suatu nilai yang menyatakan bahwa persentasen tertentu dari sekelompok orang yang ukurannya sama atau lebih rendah dari nilai tersebut (setelah perhitungan persentil). Misalnya 95th persentil akan menunjukkan 95% populasi akan berada pada atau berada di bawah ukuran tersebut; sedangkan 5th persentil akan menunjukkan 5% populasi akan berada pada atau di bawah ukuran itu (Wignjosoebroto, 2003). Macam persentil dan cara perhitungan distribusi normal dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Macam persentil dan cara perhitugan dalam distribusi normal

Persentil	Perhitugan
$\bar{x}1^{st}$	$-2,325*SD \alpha$
$\bar{x}2,5^{th}$	$-1,96*SD \alpha$
$\bar{x}5^{th}$	$-1,645*SD \alpha$
$\bar{x}10^{th}$	$-1,28*SD \alpha$
$\bar{x}50^{th}$	
$\bar{x}90^{th}$	$+ 1,28*SD \alpha$
$\bar{x}95^{th}$	$+ 1,645*SD \alpha$
$\bar{x}97,5^{th}$	$+ 1,96*SD \alpha$
$\bar{x}99^{th}$	$+ 2,325*SD \alpha$

Keterangan:

$l^{st}$  = Persentil ke-1 dari suatu pengukuran tubuh dari suatu populasi

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

$\alpha$  = standar deviasi populasi

$s$  = standar deviasi sampel

## BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan mulai bulan April hingga Juli 2019 di Laboratorium Manajemen Industri Pertanian, Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember dan di salah satu perkebunan salak di Dusun Sumberurang Desa Sidomulyo Kecamatan Pronojiwo Kabupaten Lumajang.

### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.2.1 Alat Pembersih Bulu Salak

##### 1. Alat

Alat yang diperlukan dalam penelitian kali ini adalah hard dan soft copy kuisioner, hard dan soft copy data antropometri, alat ukur antropometri, alat tulis, laptop, meteran, kamera, gunting, alat lem tembak, solder, gunting, alat bor, obeng, gergaji, dan tang.

##### 2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah alat pembersih bulu salak lama, lembar data antropometri, lembar data kuisioner, timah, lem lilin, lem G, mini chuck drill, pipa pvc, kabel, dop pipa, tombol on off, dinamo, tutup buaya, baterai, charger 12V dan tee cabang 3.

#### 3.2.2 Alat Pendukung (tatakan/meja dan kursi)

##### 1. Alat

Alat yang diperlukan dalam penelitian kali ini adalah hard dan soft copy kuisioner, hard dan soft copy data antropometri, alat ukur antropometri, alat tulis, laptop, meteran, kamera, gergaji, palu, amplas lembaran, alat las listrik dan alat perkakas.

##### 2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah pipa kotak galvanis ukuran 2x2 dan 4x4, kalp, triplek, busa 2 cm, dan cat grown.

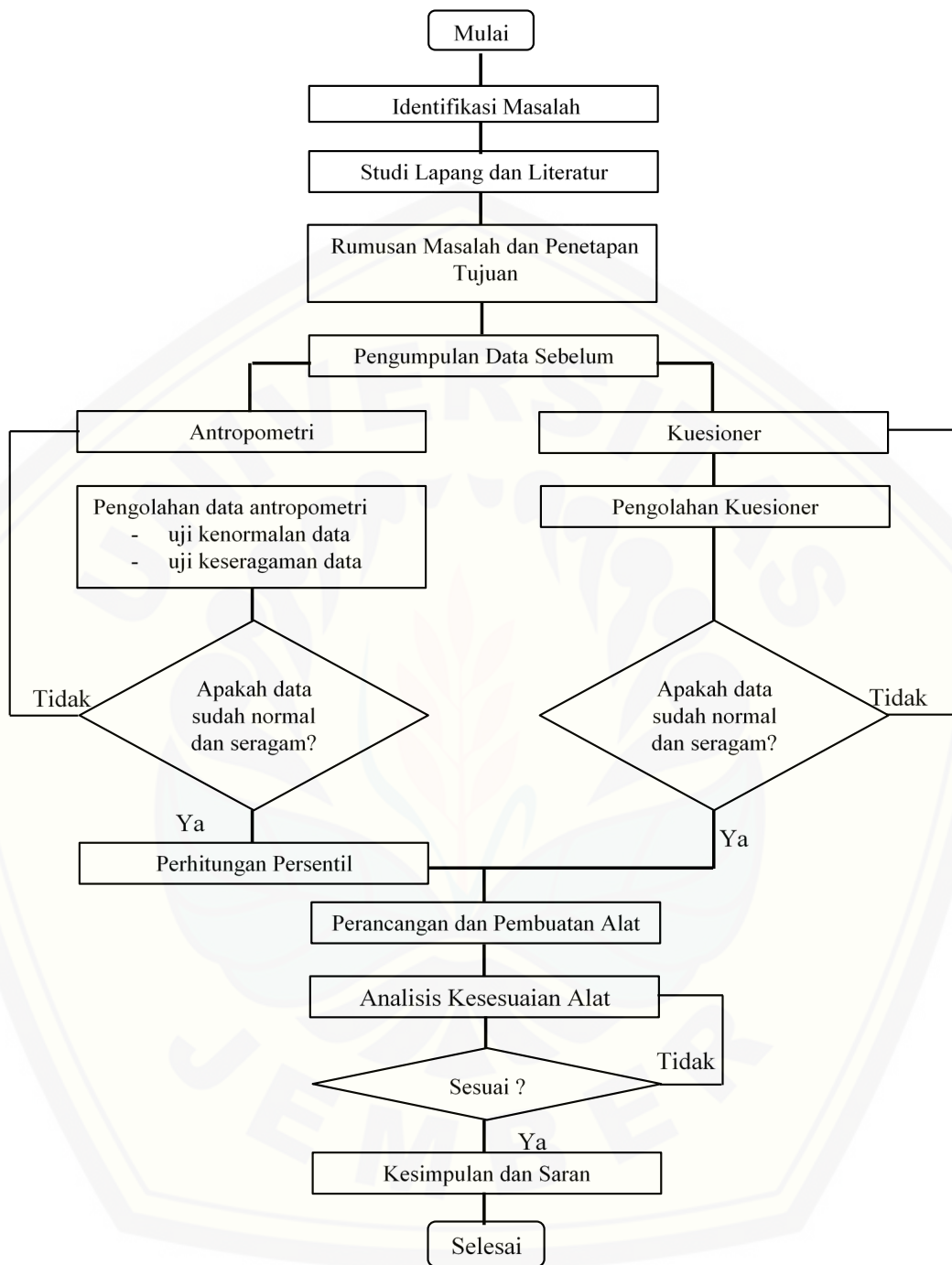
### **3.3 Kerangka Penelitian**

Salak pondoh merupakan salah satu komoditi buah yang banyak dicari oleh masyarakat Indonesia. Salak pondoh di Kecamatan Pronojiwo ini menjadi salah satu bisnis yang menjanjikan. Kualitas dari salak pondoh di Kecamatan Pronojiwo khususnya di Desa Sidomulyo berbeda dengan salak pondoh lainnya, hal ini menjadikan bisnis salak pondoh ini bertahan. permasalahan yang ada disana salah satunya adalah tidak adanya alat pembersih bulu salak yang meningkatkan kualitas dan produktivitas karena selama ini hanya memakai alat seadanya dan alat inovasi berbahan mesin bekas. perlu adanya peningkatan tersebut salah satunya yaitu meredesain alat yang sebelumnya menjadi alat yang lebih efisien dan ergonomis. Tahapan setelah adanya proses redesain alat tersebut yaitu perbandingan produktivitas dari penggunaan alat lama dan alat baru. alat baru yang diperoleh diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan produktivitas dari usaha tani salak tersebut.

### **3.4 Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian merupakan bagian langkah ataupun urutan dari penelitian yang harus dikerjakan. Pada penelitian ini diuraikan seluruh langkah penelitian dari persiapan hingga hasil dan kesimpulan. Prosedur penelitian akan diuraikan berdasarkan diagram alir yang terdapat pada Gambar 3.1.





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

### 3.5 Jenis dan Metode Pengambilan Data

#### 3.5.1 Jenis Data

##### 1. Alat Pembersih Bulu Salak

Jenis data yang dikumpulkan terdiri dari dua jenis yaitu data primer. Data primer diperoleh melalui wawancara dan pengisian kuisisioner oleh responden (pekerja) untuk mengetahui faktor kesalahan dari alat tersebut untuk bahan redesain alat tersebut guna meningkatkan kualitas dan produktivitas. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari objeknya, peneliti melakukan wawancara langsung dan memberikan kuisisioner langsung kepada pekerja atau pemiliknya (Adi, 2004).

##### 2. Alat pendukung (Meja dan Kursi)

Jenis data yang dikumpulkan terdiri dari dua jenis yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dan pengisian kuisisioner oleh responden (pekerja) untuk mengetahui faktor kesalahan dari alat tersebut untuk bahan redesain alat tersebut guna meningkatkan kualitas dan produktivitas. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari objeknya, peneliti melakukan wawancara langsung dan memberikan kuisisioner langsung kepada pekerja atau pemiliknya (Adi, 2004). Sedangkan data sekunder merupakan data primer yang telah diolah lebih lanjut dan disajikan baik oleh pihak pengumpul data atau pihak lain (Sekaran, 2006). Selain itu, juga dilakukan studi literatur. Studi literatur dilakukan dengan cara mempelajari dan menelaah buku-buku, jurnal, dan artikel-artikel yang berhubungan dengan topik bahasan penelitian ini. Data sekunder diperoleh langsung dari literatur penguat terkait karakteristik salak. Jenis data yang diambil dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Jenis Data yang Diambil

Jenis Data	Data	Metode Pengumpulan Data
Gambaran umum	Sekunder	Wawancara dan literatur
Kondisi alat	Primer	Wawancara dan pengukuran
Kondisi pekerja saat menggunakan alat	Primer	Wawancara, kuisisioner dan pengukuran antropometri

Jenis Data	Data	Metode Pengumpulan Data
Analisis biaya	Primer	Wawancara
Perancangan dan pembuatan alat	Primer	Kuisisioner dan pengukuran

### 3.5.2 Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data yang digunakan adalah salah satu metode non probability sampling (pengambilan sampel disengaja), yaitu purposive sampling. Kriteria responden yang akan diteliti yaitu memiliki pengetahuan dan memiliki pengalaman tentang obyek penelitian. Responden yang dipilih mewakili pemilik, pekerja atau warga sekitar yang dianggap memiliki pengetahuan mengenai kondisi objek penelitian. Jumlah responden tidak memiliki peran yang penting, yang paling penting adalah responden yang dipilih merupakan orang yang memahami objek penelitian tersebut. Penelitian ini mengambil responden yaitu pemilik kebun salak, pekerja, dan warga sekitar.

### 3.6 Metode Analisa Data

Secara umum, pengolahan data berkaitan dengan beberapa uji statistik dan penentuan persentil berdasarkan prinsip-prinsip perancangan berbasis antropometri. Setelah data-data yang dibutuhkan terkumpul, maka dilakukan pengolahan data. Rumus-rumus yang digunakan dalam pengolahan data adalah sebagai berikut:

#### 1. Uji Kenormalan Data

Pada penelitian ini uji kenormalan data menggunakan Microsoft Excel 2013. Maka dari itu menggunakan tingkat ketelitian 10% dan tingkat kepercayaan 95%, hal tersebut dapat diartikan bahwa pengukur membolehkan rata-rata hasil pengukurannya menyimpang sejauh 10% dari rata-rata sebenarnya dan kemungkinan berhasil adalah 95% dari 10 data yang diambil.

#### 2. Uji Keseragaman Data

Pada penelitian ini uji keseragaman dilakukan dengan menggunakan peta kontrol maka dapat secara langsung melihat data yang berada didalam batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB).

- Rata-rata :

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{N} \dots\dots\dots(3-1)$$

Keterangan:

$Xi$  = Data antropometri

$N$  = Banyaknya data

- Standar deviasi:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{N - 1}} \dots\dots\dots(3-2)$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = Nilai rata-rata data antropometri

- Batas kontrol atas dan batas kontrol bawah:

$$BKA/BKB = X Z + \sigma \dots\dots\dots(3-3)$$

Keterangan:

$BKA$  = Batas control atas

$BKB$  = Batas Kontrol bawah

$Z$  = Nilai  $Z$  dari tabel distribusi normal

$\sigma$  = standar deviasi

### 3. Perhitungan Persentil

Persentil adalah suatu nilai yang menyatakan bahwa persentase tertentu dari sekelompok orang yang ukurannya sama atau lebih rendah dari nilai tersebut (setelah perhitungan persentil). 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.

### 4. Simulasi Rancangan Alat Pembersih Bulu Salak

Setelah data ukuran antropometri dimensi tubuh terkumpul, langkah selanjutnya yaitu melakukan perancangan sesuai dengan data-data antropometri tersebut. Alat tersebut akan melalui pengujian pengaruh tingkat kecepatan putaran terhadap kerusakan yang akan ditimbulkan.

### 3.7 Data Komponen Alat Pembersih Bulu Salak

Berikut data yang diperoleh dari pengukuran alat pembersih bulu salak di salah satu perkebunan salak di Dusun Sumberurang Desa Sidomulyo Kecamatan Pronojiwo Kabupaten Lumajang. sebagai pembanding untuk perancangan ulang alat pembersih yang ergonomis.



Gambar 3.2 Alat Lama Tampak Samping



Gambar 3.3 Alat Lama Tapak Depan



Gambar 3.4 Kursi

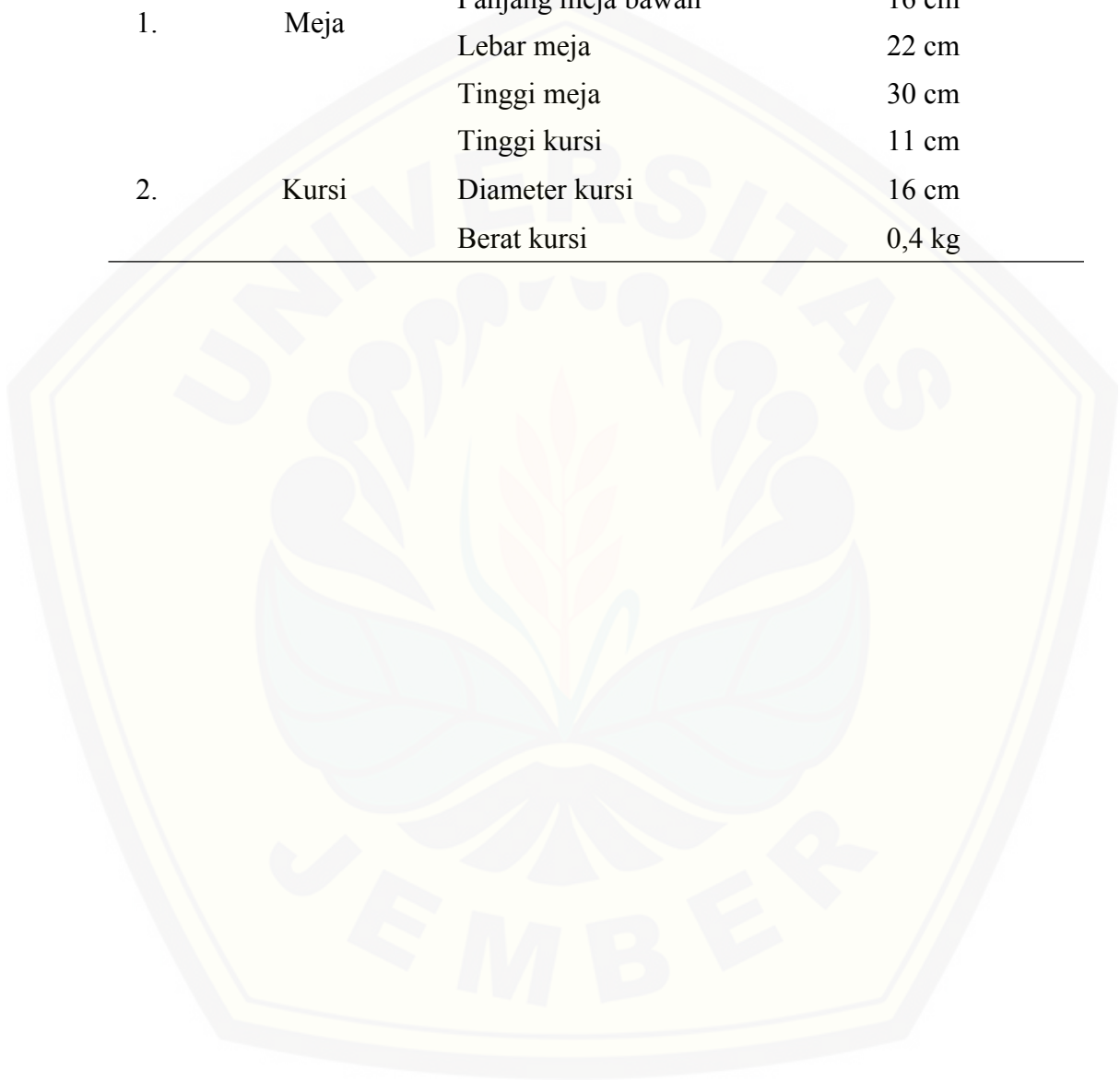
Tabel 3.2 Daftar komponen alat pembersih bulu salak

No.	Nama	Spesifikasi material	Keterangan
1.	Mesin	diameter	11 cm
		lebar	22 cm
2.	Pemutar	- Panjang tuas	7.5 cm
		- Panjang sapu	6 cm
3.	Berat		10,7 kg
4.	Jenis mesin		Daya motor
5.	Daya		125 watt




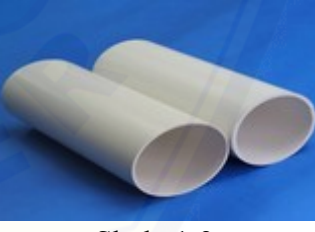


Tabel 3.3 Spesifikasi alat pembersih bulu salak

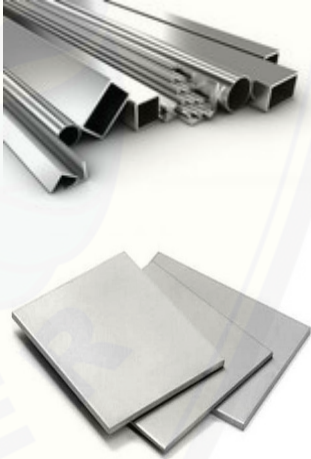
No	Kriteria	Keterangan	
1.	Meja	Panjang meja atas	7 cm
		Panjang meja bawah	16 cm
		Lebar meja	22 cm
		Tinggi meja	30 cm
2.	Kursi	Tinggi kursi	11 cm
		Diameter kursi	16 cm
		Berat kursi	0,4 kg



3.8 Rancangan Alat Pembersih Bulu Salak

No	Alat Lama			Alat Baru		
	Komponen	Gambar	Keterangan	Komponen	Gambar	Keterangan
1.	Mesin Motor	 skala 1:7	-Diameter 9 cm -Lebar 22 cm -Panjang tuas 7.5 cm -Berat 10,7 kg -Jenis mesin Daya motor -Daya 125 watt	Mesin Motor	 skala 1:1	-Rated voltage :12V -No-load current : 0.7A -No-load speed : 21000 RPM -Panjang Motor : 5,7 cm -Tinggi Motor : 3,55 cm -Diameter shaft : 0,32 cm -Panjang shaft : 1,4 cm -Lubang sekrup : M3 -Jarak lubang sekrup :2,5 cm
2.	Body Mesin	 skala 1:3	-Diameter 11 cm -Lebar 22 cm -Terbuat dari bahan besi tuang. -Besi tuang memiliki kelemahan yaitu berat dan mudah	Body Mesin	 Skala 1:3	-Warna pipa : Putih -Standar pipa kelas AW tekanan kerja 10 Kg / Cm2 -Standar pipa kelas D tekanan kerja 5 Kg / Cm2 -Pipa dengan socket/mof di ujung pipa -ukuran 1-1/4"

---

		korosi.				
3.	Bulu Pembersih	 skala 1:2	<ul style="list-style-type: none"><li>-Panjang sapu 6 cm</li><li>-Bahan dasar Plastik Nylon-66</li><li>-sapuan kasar yang merusak bahan</li></ul>	Bulu Pembersih	 skala 1:2	<ul style="list-style-type: none"><li>-Ijuk plastik</li><li>-sapuan lebih halus</li></ul>
4.	Meja	 skala 1:10	<ul style="list-style-type: none"><li>-besi almunium</li><li>-Panjang meja atas 7 cm</li><li>-Panjang meja bawah 16 cm</li><li>-Lebar meja 22 cm</li><li>-Tinggi meja 30 cm</li></ul>	Meja	 skala 1:10	<ul style="list-style-type: none"><li>-besi almunium sebagai tatakan alat ukuran tidak ada perubahan, perubahan hanya pada bahan pembuat meja</li></ul>

---

5.

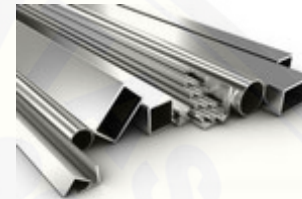
Kursi



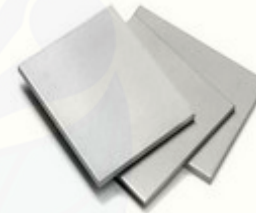
Skala 1:3

-Tinggi kursi 11 cm  
-Diameter kursi 16 cm  
-Berat kursi 0,4 kg  
bahan plastik

Kursi



-besi almunium  
tidak mudah keropos dan  
berkarat



6. Bahan tambahan

switch on/off



skala 1:1

digunakan untuk mengatur putaran saat proses pembersihan

---

kabel

kabel multifungsi dapat digunakan dan dapat dilepas saat proses pembersihan

---

baterai recharge

dimensi pxlxt = 8x4x2cm  
berat 175gram  
voltase 11.1v - 12.4v  
kapasitas 2000mah  
charger dapat menggunakan charger batre lion atau lipo, atau charger aki motor.



skala 1:2

---



## BAB 5. BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang sudah dilakukan, maka hasil penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengukuran antropometri tangan serta antropometri tubuh pekerja laki-laki dan pekerja perempuan, setelah dilakukan perhitungan pada persentil ke-5, ke-50 dan ke-95 lalu dibandingkan dengan dimensi alat pembersih bulu salak dan alat penunjangnya (meja dan kursi) lama belum sesuai dengan dimensi tubuh pekerja yang ada dilapangan. Hal ini menyebabkan kelelahan dan menyebabkan terjadinya tidak efisiennya waktu.

2. Redesain alat ini memiliki beberapa perubahan yaitu :

- Bahan yang digunakan untuk redesain alat pembersih bulu salak adalah pipa pvc, kabel, dop pipa, tombol on off, dinamo, tutup buaya, baterai dan tee cabang

- Bahan yang digunakan untuk redesain alat penunjang (meja dan kursi) adalah pipa kotak galvanis ukuran 2x2 dan 4x4, kalp, triplek, busa 2cm, dan cat grown.

- Berdasarkan hasil perhitungan antropometri tangan diperoleh hasil alat pembersih bulu salak baru sebagai berikut :

- alat I : diameter mesin 5 cm, lebar mesin 20 cm, tinggi alat 11 cm, panjang tuas 3 cm, dan panjang sapu 10 cm.

- alat II : diameter mesin 3 cm, lebar mesin 20 cm, tinggi alat 12 cm, panjang tuas 3 cm, dan panjang sapu 10 cm.

- Berdasarkan hasil perhitungan antropometri tubuh diperoleh hasil meja dan kursi baru sebagai berikut panjang meja atas 6 cm, panjang meja bawah 35 cm, lebar meja atas 6 cm, lebar meja bawah 40 cm, tinggi meja 67 cm, tinggi kursi 41 cm, panjang kursi 42 cm dan lebar kursi 35 cm.

- Redesain alat pembersih bulu salak dan alat penunjangnya (meja dan kursi) telah sesuai dengan dimensi antropometri tangan dan tubuh serta sesuai dengan keinginan pekerja yang ada di perkebunan salak tersebut.

- Pada hasil kuisioner uji kelayakan perancangan yang diambil dengan cara wawancara, menyatakan bahwa alat pembersih bulu salak dan alat penunjangnya (meja dan kursi) dikatakan nyaman karena keseluruhan pekerja menyatakan nyaman. Hal ini bisa disebabkan karena pekerja ikut memberi masukan kepada perancangan ulang alat tersebut.

3. Dari keseluruhan proses pembuatan maka biaya yang dikeluarkan untuk membuat dua alat pembersih bulu salak dan alat penunjangnya (meja dan kursi) adalah sebesar Rp. 900.000. Data hasil peningkatan produktivitas diperoleh bahwa perbandingan produktivitas sapu lidi dengan alat baru meningkat sebanyak 301% pada alat I dan 221% pada alat ke II, sedangkan perbandingan produktivitas alat lama dengan alat baru meningkat sebanyak 90% pada alat I dan 52% pada alat ke II. Maka dari itu alat hasil redesain dikatakan layak karena meningkatkan produktivitas.

## 5.2 Saran

Saran berdasarkan penelitian ini adalah

1. selanjutnya dapat dilakukan penelitian lanjutan untuk mengkomersilkan alat ini kepada masyarakat luas dengan pembaharuan yang dibutuhkan.;
2. pada penelitian selanjutnya perhitungan dan pembuatan meja dan dikursi dihilangkan agar mengurangi biaya;
3. meja dan kursi tidak perlu dikomersilkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bayu. (2014, April 3). *Modul 4 Ergonomi dan PSK*. Dipetik Maret 23, 2017, dari BAYU1194'S.BLOG:<https://bayu1194.wordpress.com/2014/04/03/modul-4-ergonomi-dan-psk/>
- Dinas Pertanian, 2010. *Data Statistik Pertanian*. Lumajang : Dinas Pertanian Kabupaten Lumajang.
- Dinas Pertanian, 2019. *Program Penyuluhan Pertanian*. Lumajang : Dinas Pertanian Kabupaten Lumajang
- Harahap, 2013. Analisis Ergonomi Redesain Meja Dan Kursi Siswa Sekolah Dasar Jurnal Teknik Industri Ft Usu Vol 3, No. 2, Oktober 2013 Pp. 38-44 38 Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara
- Hartanto, R., Raharjo, B dan Suhardi. 2000. *Model Perubahan Gula Buah Salak Pondoh (Salacca edulis REINW cultivar Pondoh) Pada Kondisi Atmosfer Termodifikasi*. Agritech Vol 20 (1). Halaman 10-13
- Indrawati, V. Soetrisno dan Sudarko. 2015. *Analisis kelayakan finansial, nilai tambah dan strategi pengembangan komoditas salak di Kabupaten Jember*. J. SEP. 8 (3): 25 – 37.
- Irkhana, Nadia, 2018. Rancangan Meja Dan Kursi Sortasi Rss (Ribbed Smoked Sheet) Yang Ergonomis Menggunakan Pendekatan Anthropometri (Studi Kasus Ptpn Xii Banjarsari). Jurnal Agroteknologi Vol. 12 No. 02. Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember
- Manuaba, A. 2000. *Ergonomi Kesehatan Keselamatan Kerja*. Dalam Wygnyosoebroto s & Wiranto, S.E:Eds. Processing Seminar Nasional Ergonomi PT. Guna Widya Surabaya.
- Nasution SAS. 2011. *Pengaruh Jenis Kemasan dan Suhu Penyimpanan terhadap Kesegaran dan Kualitas Buah Salak Padangsidempuan (Salacca sumatrana)*. Bogor (ID):Institut Pertanian Bogor
- Nurmianto, E. 1996. *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya : Edisi Kedua, Institut Teknologi Surabaya
- Nurmianto, E. 2004. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Guna Widya. Edisi Pertama. Cetakan Keempat. Surabaya
- Nurmianto, Eko. 2004. *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya.

- Panero Dan Zelnik Dalam Wiranata, 2011. Redesain Kursi Kuliah Ergonomis Dengan Pendekatan Anthropometri, Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Pradipta, I. 2011. *Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Snack Bars Tempe dengan Penambahan Salak Pondoh Kering*. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Surakarta. (Skripsi Teknologi Hasil Pertanian).
- Putra, T. T. 2016. *Nilai Tambah Produk Olahan Berbahan Baku Salak Pondoh Skala Industri Rumah Tangga Di Desa Donokerto Kecamatan Turi Kabupaten Sleman*. Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Muhamadiyah Yogyakarta. Yogyakarta. (Skripsi Agribisnis).
- Rahmawati M. 2010. *Pelapisan Chitosan Pada Buah Salak Pondoh (Salacca edulis Reinw.)*. J Teknologi Pertanian. 6(2):45-49.
- Rianto Adi, 2004, *Metodologi Penelitian Sosial dan Hukum*. Granit, Jakarta., hlm. 35
- Rifas Ali, Dkk. 2017. *Desain Dan Pembuatan Jala Tembak Otomatis Yang Ergonomis Dengan Metode Phal And Beitz*. Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
- Sekaran, Uma. 2006. *Research Methods For Bussiness: Metodologi Penelitian untuk Bisnis*. Jakarta: Selemba Empat.
- Sutalaksana, 2006. *Teknik Tata Cara Kerja*. Laboratorium Tata Cara Kerja & Ergonomi, Departemen Teknik Industri ITB, Bandung.
- Tayyari, F. 1997. *Occupational Ergonomics: Principles and Applications*. Chapman & Hall. New York.
- Waryat, Rahmawati M. 2010. *Pemanfaatan Chitosan untuk Mempertahankan Mutu Salak Pondoh (Salacca Zalacca cv Pondoh)*. Didalam: Waryat, Rahmawati M, editor. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian*. Bogor :Institut Pertanian Bogor. hal 292-301:
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2003. *Ergonomi, Studi Gerak, dan Waktu*. Surabaya: Prima Printing.
- Winarta, Joko. 2011. *Peran Kinerja Guru dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan ditinjau dari Input, Proses, dan Output* tersedia: <http://edukasi.kompasiana.com/2011/02/17/peran-kinerja-guru-dalam-meningkatkan-kualitas-pendidikan-ditinjau-dari-input-proses-dan-output/> diakses pada Minggu 26 Februari 2011.



**Lampiran 1. Pengukuran Antropometri Tangan**



Pengukuran Panjang Tangan



Pengukuran Telapak Tangan



Pengukuran Ibu Jari



Pengukuran Jari Telunjuk



Pengukuran Jari Tengah



Pengukuran Jari Manis



Pengukuran Jari Manis



Pengukuran Lebar Ibu Jari



Pengukuran Tebal Jari Telunjuk



Pengukuran Lebar Telapak Tangan (matarcarpal)



Pengukuran Lebar Telapak Tangan (sampai ibu jari)



Pengukuran Lebar Telapak Tangan (minimum)





Pengukuran Tebal  
Telapak Tangan  
(metacarpal)



Pengukuran Tebal  
Telapak Tangan (sampai  
ibu jari)



Pengukuran Diameter  
genggam (maksimum)



Pengukuran Lebar  
Fungsional Maksimum



Pengukuran Panjang  
Tangan



Pengukuran Ibu Jari



Pengukuran Jari  
Telunjuk



Pengukuran Jari  
Tengah



Pengukuran Jari  
Manis



Pengukuran Jari  
Kelingking



Pengukuran Tebal Ibu  
Jari



Pengukuran Lebar Jari  
Telunjuk



Pengukuran Tebal Jari  
Telunjuk



Pengukuran Lebar  
Telapak Tangan  
(matarcarpal)



Pengukuran Lebar  
Telapak Tangan  
(sampai ibu jari)



Pengukuran Lebar  
Telapak Tangan  
(minimum)



Pengukuran Tebal  
Telapak Tangan  
(metacarpal)



Pengukuran Tebal  
Telapak Tangan (sampai  
ibu jari)



Pengukuran Diameter  
genggam (maksimum)



Pengukuran Lebar  
Maksimum



Pengukuran Lebar  
Fungsional Maksimum

**Lampiran 2. Pengukuran Antropometri Tubuh**



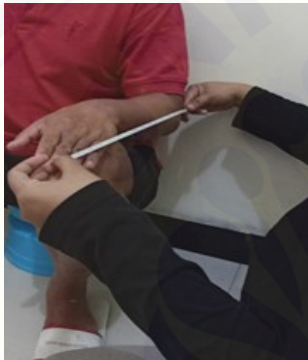
Pengukuran Tubuh Duduk



Pengukuran Lebar Bahu



Pengukuran Tinggi Siku



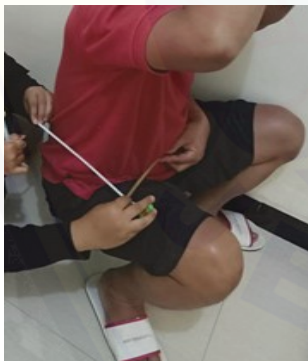
Pengukuran Panjang Siku



Pengukuran Rentang Tangan Depan



Pengukuran Lebar Pinggul



Pengukuran Tebal Perut

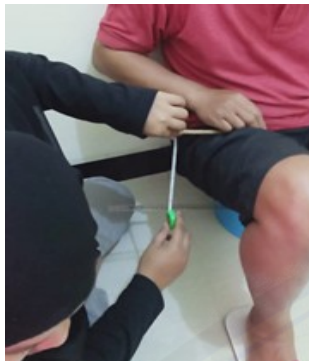


Pengukuran Tinggi Popliteal



Pengukuran Lebar Popliteal

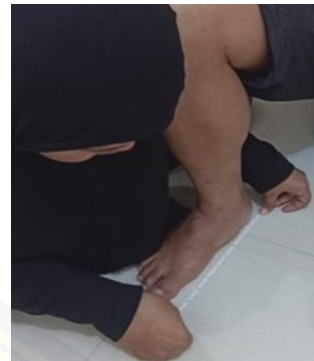




Pengukuran Tebal Paha



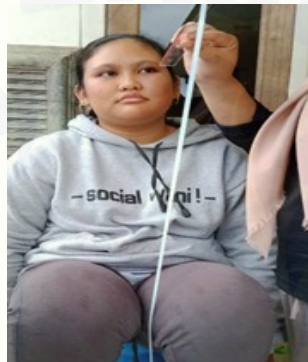
Pengukuran Tinggi Lutut



Pengukuran Panjang  
Telapak Kaki



Pengukuran Tubuh  
Duduk



Pengukuran Tinggi Mata



Pengukuran Tinggi Bahu



Pengukuran Lebar Bahu



Pengukuran Tinggi Siku



Pengukuran Panjang Siku



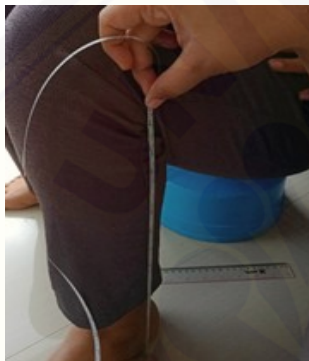
Pengukuran Rentang Tangan Depan



Pengukuran Lebar Pinggul



Pengukuran Tebal Perut



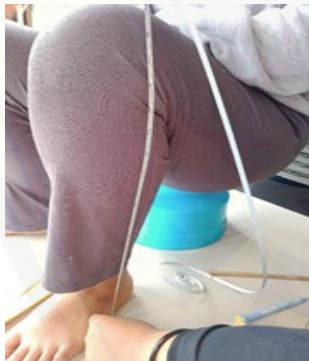
Pengukuran Tinggi Popliteal



Pengukuran Lebar Popliteal



Pengukuran Tebal Paha



Pengukuran Tinggi Lutut



Pengukuran Panjang Telapak Kaki



**Lampiran 3. Perhitungan**

## 1. Data Antropometri

Data Antropometri Tangan

Jumlah data (n) + 15

## 1. Mencari nilai Panjang Tangan (PT):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum x_i}{N}$$

$$= \frac{1016}{15}$$

$$= 67,53 \text{ cm}$$

## b. Standar Deviasi (s)

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

$$= \sqrt{\frac{\sum (1016 - 67,53)^2}{15 - 1}}$$

$$= 3,56 \text{ cm}$$

## c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 67,53 + 2 \cdot 3,56$$

$$= 74,65 \text{ cm}$$

## d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$= \bar{X} - 2s$$

$$= 67,53 - 2 \cdot 3,56$$

$$= 60,41 \text{ cm}$$

## e. Persentil 5

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 67,53 - 1,645 \cdot 3,56$$

$$= 67$$

## f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 68 \text{ cm}$$

## g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 67,53 + 1,645 \cdot 3,56$$

$$= 76 \text{ cm}$$

## 2. Mencari nilai Panjang Telapak Tangan (PTT):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum x_i}{N}$$

$$= \frac{269}{15}$$

$$= 18,4 \text{ cm}$$

## b. Standar Deviasi (s)

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

$$= \sqrt{\frac{\sum (269 - 18,4)^2}{15 - 1}}$$

$$= 1,54 \text{ cm}$$

## c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 18,4 + 2 \cdot 1,54$$

$$= 20,59 \text{ cm}$$

## d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$= \bar{X} - 2s$$

$$= 18,4 - 2 \cdot 1,54$$

$$= 15,27 \text{ cm}$$

## e. Persentil 5

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 18,4 - 1,645 \cdot 1,54$$

$$= 16$$

## f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 17 \text{ cm}$$

## g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 18,4 + 1,645 \cdot 1,54$$

$$= 20 \text{ cm}$$

## 3. Mencari nilai Panjang Ibu Jari (PIJ):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum x_i}{N}$$

$$= \frac{98}{15}$$

$$= 6,53 \text{ cm}$$

b. Standar Deviasi (s)

$$= \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$$= \sqrt{\frac{\sum (98 - 6,53)^2}{15 - 1}}$$

$$= 0,74 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 6,53 + 2 \cdot 0,74$$

$$= 8,01 \text{ cm}$$

d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$= \bar{X} - 2s$$

$$= 6,53 - 2 \cdot 0,74$$

$$= 5,05 \text{ cm}$$

e. Persentil 5

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 6,53 - 1,645 \cdot 0,74$$

$$= 5$$

f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 6 \text{ cm}$$

g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 6,53 + 1,645 \cdot 0,74$$

$$= 7 \text{ cm}$$

4. Mencari nilai Panjang Jari

Telunjuk (PTJl):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum xi}{N}$$

$$= \frac{107}{15}$$

$$= 7,13 \text{ cm}$$

b. Standar Deviasi (s)

$$= \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$$= \sqrt{\frac{\sum (107 - 7,13)^2}{15 - 1}}$$

$$= 0,51 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 7,13 + 2 \cdot 0,51$$

$$= 8,15 \text{ cm}$$

d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$= \bar{X} - 2s$$

$$= 7,13 - 2 \cdot 0,51$$

$$= 6,11 \text{ cm}$$

e. Persentil 5

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 7,13 - 1,645 \cdot 0,51$$

$$= 7$$

f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 7 \text{ cm}$$

g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 7,13 + 1,645 \cdot 0,51$$

$$= 8 \text{ cm}$$

5. Mencari nilai Panjang Jari

Tengah (PJTg):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum xi}{N}$$

$$= \frac{116}{15}$$

$$= 7,93 \text{ cm}$$

b. Standar Deviasi (s)

$$= \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$$= \sqrt{\frac{\sum (116 - 7,93)^2}{15 - 1}}$$

$$= 0,45 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$\begin{aligned} &= \bar{X} + 2s \\ &= 7,93 + 2.0,45 \\ &= 8,83 \text{ cm} \end{aligned}$$

d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$\begin{aligned} &= \bar{X} - 2s \\ &= 7,93 - 2.0,45 \\ &= 7,03 \text{ cm} \end{aligned}$$

e. Persentil 5

$$\begin{aligned} &= \bar{X} \pm Z s \\ &= 7,93 - 1,645.0,45 \\ &= 8 \text{ cm} \end{aligned}$$

f. Persentil 50

$$\begin{aligned} &= \bar{X} \\ &= 8 \text{ cm} \end{aligned}$$

g. Persentil 95

$$\begin{aligned} &= \bar{X} \pm Z s \\ &= 7,93 + 1,645.0,45 \\ &= 9 \text{ cm} \end{aligned}$$

6. Mencari nilai Panjang Jari Manis (PJM):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$\begin{aligned} &= \frac{\sum x_i}{N} \\ &= \frac{112}{15} \end{aligned}$$

$$= 7,8 \text{ cm}$$

b. Standar Deviasi (s)

$$\begin{aligned} &= \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{\sum (112 - 7,8)^2}{15 - 1}} \end{aligned}$$

$$= 0,41 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$\begin{aligned} &= \bar{X} + 2s \\ &= 7,8 + 2.0,41 \\ &= 8,62 \text{ cm} \end{aligned}$$

d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$\begin{aligned} &= \bar{X} - 2s \\ &= 7,8 - 2.0,41 \\ &= 6,98 \text{ cm} \end{aligned}$$

e. Persentil 5

$$\begin{aligned} &= \bar{X} \pm Z s \\ &= 7,8 - 1,645.0,41 \\ &= 7 \text{ cm} \end{aligned}$$

f. Persentil 50

$$\begin{aligned} &= \bar{X} \\ &= 8 \text{ cm} \end{aligned}$$

g. Persentil 95

$$\begin{aligned} &= \bar{X} \pm Z s \\ &= 7,93 + 1,645.0,45 \\ &= 8 \text{ cm} \end{aligned}$$

7. Mencari nilai Panjang Jari Kelingking (PJK):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$\begin{aligned} &= \frac{\sum x_i}{N} \\ &= \frac{90}{15} \end{aligned}$$

$$= 6,06 \text{ cm}$$

b. Standar Deviasi (s)

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

$$= \sqrt{\frac{\sum (90 - 6,06)^2}{15 - 1}}$$

$$= 0,45 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$\begin{aligned} &= \bar{X} + 2s \\ &= 6,06 + 2.0,45 \\ &= 6,96 \text{ cm} \end{aligned}$$

d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$\begin{aligned} &= \bar{X} - 2s \\ &= 6,06 - 2.0,45 \\ &= 5,16 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e. Persentil 5} \\ &= \bar{X} \pm Z s \\ &= 6,06 - 1,645 \cdot 0,45 \\ &= 6 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f. Persentil 50} \\ &= \bar{X} \\ &= 6 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{g. Persentil 95} \\ &= \bar{X} \pm Z s \\ &= 6,06 + 1,645 \cdot 0,45 \\ &= 7 \text{ cm} \end{aligned}$$

8. Mencari nilai Lebar Ibu Jari (LIJ):

$$\begin{aligned} \text{a. Rata-Rata } (\bar{X}) \\ &= \frac{\sum x_i}{N} \\ &= \frac{34}{15} \\ &= 2,4 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Standar Deviasi (s)} \\ &= \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{\sum (34 - 2,4)^2}{15 - 1}} \\ &= 0,52 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. BKA (Batas Kontrol Atas)} \\ &= \bar{X} + 2s \\ &= 2,4 + 2 \cdot 0,52 \\ &= 3,44 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. BKB (Batas Kontrol Bawah)} \\ &= \bar{X} - 2s \\ &= 2,4 - 2 \cdot 0,52 \\ &= 1,36 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e. Persentil 5} \\ &= \bar{X} \pm Z s \\ &= 2,4 - 1,645 \cdot 0,52 \\ &= 2 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\text{f. Persentil 50}$$

$$\begin{aligned} &= \bar{X} \\ &= 2 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{g. Persentil 95} \\ &= \bar{X} \pm Z s \\ &= 2,4 + 1,645 \cdot 0,52 \\ &= 3 \text{ cm} \end{aligned}$$

9. Mencari nilai Tebal Ibu Jari (TIJ):

$$\begin{aligned} \text{a. Rata-Rata } (\bar{X}) \\ &= \frac{\sum x_i}{N} \\ &= \frac{30}{15} \\ &= 2,13 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Standar Deviasi (s)} \\ &= \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{\sum (30 - 2,13)^2}{15 - 1}} \\ &= 0,45 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. BKA (Batas Kontrol Atas)} \\ &= \bar{X} + 2s \\ &= 2,13 + 2 \cdot 0,45 \\ &= 2,94 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. BKB (Batas Kontrol Bawah)} \\ &= \bar{X} - 2s \\ &= 2,13 - 2 \cdot 0,45 \\ &= 1,16 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e. Persentil 5} \\ &= \bar{X} \pm Z s \\ &= 2,13 - 1,645 \cdot 0,45 \\ &= 1 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f. Persentil 50} \\ &= \bar{X} \\ &= 2 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{g. Persentil 95} \\ &= \bar{X} \pm Z s \\ &= 2,13 + 1,645 \cdot 0,45 \end{aligned}$$

- = 2 cm
10. Mencari nilai Lebar Jari  
Telunjuk (LJT):
- a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )
- $$= \frac{\sum xi}{N}$$
- $$= \frac{31}{15}$$
- $$= 2,13 \text{ cm}$$
- b. Standar Deviasi (s)
- $$= \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{N - 1}}$$
- $$= \sqrt{\frac{\sum (31 - 2,13)^2}{15 - 1}}$$
- $$= 0,35 \text{ cm}$$
- c. BKA (Batas Kontrol Atas)
- $$= \bar{X} + 2s$$
- $$= 2,13 + 2 \cdot 0,35$$
- $$= 2,83 \text{ cm}$$
- d. BKB (Batas Kontrol Bawah)
- $$= \bar{X} - 2s$$
- $$= 2,13 - 2 \cdot 0,35$$
- $$= 1,43 \text{ cm}$$
- e. Persentil 5
- $$= \bar{X} \pm Z s$$
- $$= 2,13 - 1,645 \cdot 0,35$$
- $$= 2 \text{ cm}$$
- f. Persentil 50
- $$= \bar{X}$$
- $$= 2 \text{ cm}$$
- g. Persentil 95
- $$= \bar{X} \pm Z s$$
- $$= 2,13 + 1,645 \cdot 0,35$$
- $$= 2 \text{ cm}$$
11. Mencari nilai Tebal Jari  
Telunjuk (TJT):
- a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )
- $$= \frac{\sum xi}{N}$$
- $$= \frac{32}{15}$$
- $$= 2,2 \text{ cm}$$
- b. Standar Deviasi (s)
- $$= \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{N - 1}}$$
- $$= \sqrt{\frac{\sum (32 - 2,2)^2}{15 - 1}}$$
- $$= 0,46 \text{ cm}$$
- c. BKA (Batas Kontrol Atas)
- $$= \bar{X} + 2s$$
- $$= 2,2 + 2 \cdot 0,46$$
- $$= 3,18 \text{ cm}$$
- d. BKB (Batas Kontrol Bawah)
- $$= \bar{X} - 2s$$
- $$= 2,2 - 2 \cdot 0,46$$
- $$= 1,34 \text{ cm}$$
- e. Persentil 5
- $$= \bar{X} \pm Z s$$
- $$= 2,2 - 1,645 \cdot 0,46$$
- $$= 2 \text{ cm}$$
- f. Persentil 50
- $$= \bar{X}$$
- $$= 2 \text{ cm}$$
- g. Persentil 95
- $$= \bar{X} \pm Z s$$
- $$= 2,2 + 1,645 \cdot 0,46$$
- $$= 3 \text{ cm}$$
12. Mencari nilai Lebar Telapak Tangan (metacarpal)  
(LTT1):
- a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )
- $$= \frac{\sum xi}{N}$$
- $$= \frac{159}{15}$$
- $$= 10,53 \text{ cm}$$
- b. Standar Deviasi (s)



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

$$= \sqrt{\frac{\sum (159 - 10,53)^2}{15-1}}$$

$$= 1,06 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 10,53 + 2 \cdot 1,06$$

$$= 12,84 \text{ cm}$$

d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$= \bar{X} - 2s$$

$$= 10,53 - 2 \cdot 1,06$$

$$= 8,36 \text{ cm}$$

e. Persentil 5

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 10,53 - 1,645 \cdot 1,06$$

$$= 8 \text{ cm}$$

f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 10 \text{ cm}$$

g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 10,53 + 1,645 \cdot 1,06$$

$$= 12 \text{ cm}$$

13. Mencari nilai Lebar Telapak Tangan (sampai ibu jari) (LTT2):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum x_i}{N}$$

$$= \frac{151}{15}$$

$$= 10,06 \text{ cm}$$

b. Standar Deviasi (s)

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

$$= \sqrt{\frac{\sum (151 - 10,06)^2}{15-1}}$$

$$= 0,7 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 10,06 + 2 \cdot 0,7$$

$$= 11,46 \text{ cm}$$

d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$= \bar{X} - 2s$$

$$= 10,06 - 2 \cdot 0,7$$

$$= 8,66 \text{ cm}$$

e. Persentil 5

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 10,06 - 1,645 \cdot 0,7$$

$$= 9 \text{ cm}$$

f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 10 \text{ cm}$$

g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 10,06 + 1,645 \cdot 0,7$$

$$= 11 \text{ cm}$$

14. Mencari nilai Lebar Telapak Tangan (minimum) (LTT3):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum x_i}{N}$$

$$= \frac{85}{15}$$

$$= 5,66 \text{ cm}$$

b. Standar Deviasi (s)

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

$$= \sqrt{\frac{\sum (85 - 5,66)^2}{15-1}}$$

$$= 0,61 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 5,66 + 2 \cdot 0,61$$

- = 6,88 cm
- d. BKB (Batas Kontrol Bawah)
- $$= \bar{X} - 2s$$
- $$= 5,66 - 2.0,61$$
- $$= 4,44 \text{ cm}$$
- e. Persentil 5
- $$= \bar{X} \pm Z s$$
- $$= 5,66 - 1,645.0,61$$
- $$= 4 \text{ cm}$$
- f. Persentil 50
- $$= \bar{X}$$
- $$= 5,5 \text{ cm}$$
- g. Persentil 95
- $$= \bar{X} \pm Z s$$
- $$= 5,66 + 1,645.0,61$$
- $$= 6 \text{ cm}$$
15. Mencari nilai Tebal Telapak Tangan (metacarpal) (TTT1):
- a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )
- $$= \frac{\sum x_i}{N}$$
- $$= \frac{65}{15}$$
- $$= 4,46 \text{ cm}$$
- b. Standar Deviasi (s)
- $$= \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$
- $$= \sqrt{\frac{\sum (65 - 4,46)^2}{15 - 1}}$$
- $$= 0,63 \text{ cm}$$
- c. BKA (Batas Kontrol Atas)
- $$= \bar{X} + 2s$$
- $$= 4,46 + 2.0,63$$
- $$= 5,72 \text{ cm}$$
- d. BKB (Batas Kontrol Bawah)
- $$= \bar{X} - 2s$$
- $$= 4,46 - 2.0,63$$
- $$= 3,2 \text{ cm}$$
- e. Persentil 5
- $$= \bar{X} \pm Z s$$
- $$= 4,46 - 1,645.0,63$$
- $$= 4 \text{ cm}$$
- f. Persentil 50
- $$= \bar{X}$$
- $$= 4 \text{ cm}$$
- g. Persentil 95
- $$= \bar{X} \pm Z s$$
- $$= 4,46 + 1,645.0,63$$
- $$= 5 \text{ cm}$$
16. Mencari nilai Tebal Telapak Tangan (sampai ibu jari) (TTT2):
- a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )
- $$= \frac{\sum x_i}{N}$$
- $$= \frac{38}{15}$$
- $$= 2,6 \text{ cm}$$
- b. Standar Deviasi (s)
- $$= \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$
- $$= \sqrt{\frac{\sum (38 - 2,6)^2}{15 - 1}}$$
- $$= 0,5 \text{ cm}$$
- c. BKA (Batas Kontrol Atas)
- $$= \bar{X} + 2s$$
- $$= 2,6 + 2.0,5$$
- $$= 3,6 \text{ cm}$$
- d. BKB (Batas Kontrol Bawah)
- $$= \bar{X} - 2s$$
- $$= 2,6 - 2.0,5$$
- $$= 1,6 \text{ cm}$$
- e. Persentil 5
- $$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 2,6 - 1,645 \cdot 0,5$$

$$= 2 \text{ cm}$$

f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 2,5 \text{ cm}$$

g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 2,6 + 1,645 \cdot 0,5$$

$$= 3 \text{ cm}$$

17. Mencari nilai Diagram

Genggam Maksimum

(DGM):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum x_i}{N}$$

$$= \frac{80}{15}$$

$$= 5,33 \text{ cm}$$

b. Standar Deviasi (s)

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

$$= \sqrt{\frac{\sum (80 - 5,33)^2}{15 - 1}}$$

$$= 0,89 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 5,33 + 2 \cdot 0,89$$

$$= 7,11 \text{ cm}$$

d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$= \bar{X} - 2s$$

$$= 5,33 - 2 \cdot 0,89$$

$$= 3,55 \text{ cm}$$

e. Persentil 5

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 5,33 - 1,645 \cdot 0,89$$

$$= 4 \text{ cm}$$

f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 4,5 \text{ cm}$$

g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 5,33 + 1,645 \cdot 0,89$$

$$= 5 \text{ cm}$$

18. Mencari nilai Lebar

Maksimum (LM):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum x_i}{N}$$

$$= \frac{60}{15}$$

$$= 3,93 \text{ cm}$$

b. Standar Deviasi (s)

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

$$= \sqrt{\frac{\sum (60 - 3,93)^2}{15 - 1}}$$

$$= 0,65 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 3,93 + 2 \cdot 0,65$$

$$= 5,3 \text{ cm}$$

d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$= \bar{X} - 2s$$

$$= 3,93 - 2 \cdot 0,65$$

$$= 2,7 \text{ cm}$$

e. Persentil 5

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 3,93 - 1,645 \cdot 0,65$$

$$= 3 \text{ cm}$$

f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 3,5 \text{ cm}$$

g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 3,93 + 1,645 \cdot 0,65$$

$$= 5 \text{ cm}$$

## 19. Mencari nilai Lebar

Fungsional Maksimum  
(LFM):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum xi}{N}$$

$$= \frac{152}{15}$$

$$= 10,06 \text{ cm}$$

## b. Standar Deviasi (s)

$$= \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$$= \sqrt{\frac{\sum (152 - 10,06)^2}{15 - 1}}$$

$$= 0,86 \text{ cm}$$

## c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 10,06 + 2 \cdot 0,86$$

$$= 11,74 \text{ cm}$$

## d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$= \bar{X} - 2s$$

$$= 10,06 - 2 \cdot 0,86$$

$$= 8,34 \text{ cm}$$

## e. Persentil 5

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 10,06 - 1,645 \cdot 0,86$$

$$= 8,61 \text{ cm}$$

## f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 10,06 \text{ cm}$$

## g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 10,06 + 1,645 \cdot 0,86$$

$$= 11,51 \text{ cm}$$

## 2. Data Antropometri Tubuh

Jumlah data (n) = 15

## 1. Mencari nilai Berat Tubuh (BT):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum xi}{N}$$

$$= \frac{956}{15}$$

$$= 63,73 \text{ cm}$$

## b. Standar Deviasi (s)

$$= \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$$= \sqrt{\frac{\sum (956 - 63,73)^2}{15 - 1}}$$

$$= 6,88 \text{ cm}$$

## c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 63,73 + 2 \cdot 6,88$$

$$= 77,49 \text{ cm}$$

## d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$= \bar{X} - 2s$$

$$= 63,73 - 2 \cdot 6,88$$

$$= 49,97 \text{ cm}$$

## e. Persentil 5

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 63,73 - 1,645 \cdot 6,88$$

$$= 49,97 \text{ cm}$$

## f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 63,73 \text{ cm}$$

## g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 63,73 + 1,645 \cdot 6,88$$

$$= 77,49 \text{ cm}$$

## 2. Mencari nilai Panjang Tinggi Tubuh Berdiri (TTB):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum xi}{N}$$

$$= \frac{2484}{15}$$

$$= 165,6 \text{ cm}$$

$$= 166 \text{ cm}$$

b. Standar Deviasi (s)

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

$$= \sqrt{\frac{\sum (2484 - 166)^2}{15 - 1}}$$

$$= 5,37 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 166 + 2 \cdot 5,37$$

$$= 176,74 \text{ cm}$$

d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$= \bar{X} - 2s$$

$$= 166 - 2 \cdot 5,37$$

$$= 155,26 \text{ cm}$$

e. Persentil 5

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 166 - 1,645 \cdot 5,37$$

$$= 156 \text{ cm}$$

f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 165 \text{ cm}$$

g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 166 + 1,645 \cdot 5,37$$

$$= 175 \text{ cm}$$

3. Mencari nilai Tinggi Tubuh Duduk (TTD):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum x_i}{N}$$

$$= \frac{1448}{15}$$

$$= 96,53 \text{ cm}$$

b. Standar Deviasi (s)

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

$$= \sqrt{\frac{\sum (1448 - 96,53)^2}{15 - 1}}$$

$$= 1,008 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 96,53 + 2 \cdot 1,008$$

$$= 98,55 \text{ cm}$$

d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$= \bar{X} - 2s$$

$$= 96,53 - 2 \cdot 1,008$$

$$= 94,51 \text{ cm}$$

e. Persentil 5

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 96,53 - 1,645 \cdot 1,008$$

$$= 73 \text{ cm}$$

f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 100 \text{ cm}$$

g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 96,53 + 1,645 \cdot 1,008$$

$$= 108 \text{ cm}$$

4. Mencari nilai Tinggi Mata (TM):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum x_i}{N}$$

$$= \frac{1314}{15}$$

$$= 87,6 \text{ cm}$$

b. Standar Deviasi (s)

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

$$= \sqrt{\frac{\sum (1314 - 87,6)^2}{15 - 1}}$$

$$= 7,41 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)



- $$= \bar{X} + 2s$$
- $$= 87,6 + 2 \cdot 7,41$$
- $$= 102,42 \text{ cm}$$
- d. BKB (Batas Kontrol Bawah)
- $$= \bar{X} - 2s$$
- $$= 87,6 - 2 \cdot 7,41$$
- $$= 94,51 \text{ cm}$$
- e. Persentil 5
- $$= \bar{X} \pm Z s$$
- $$= 87,6 - 1,645 \cdot 7,41$$
- $$= 68 \text{ cm}$$
- f. Persentil 50
- $$= \bar{X}$$
- $$= 86 \text{ cm}$$
- g. Persentil 95
- $$= \bar{X} \pm Z s$$
- $$= 87,6 + 1,645 \cdot 7,41$$
- $$= 96 \text{ cm}$$
5. Mencari nilai Tinggi Bahu (TB):
- a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )
- $$= \frac{\sum x_i}{N}$$
- $$= \frac{875}{15}$$
- $$= 58,33 \text{ cm}$$
- b. Standar Deviasi (s)
- $$= \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$
- $$= \sqrt{\frac{\sum (875 - 58,33)^2}{15 - 1}}$$
- $$= 3,86 \text{ cm}$$
- c. BKA (Batas Kontrol Atas)
- $$= \bar{X} + 2s$$
- $$= 58,33 + 2 \cdot 3,86$$
- $$= 66,05 \text{ cm}$$
- d. BKB (Batas Kontrol Bawah)
- $$= \bar{X} - 2s$$
- $$= 58,33 - 2 \cdot 3,86$$
- $$= 50,61 \text{ cm}$$
- e. Persentil 5
- $$= \bar{X} \pm Z s$$
- $$= 58,33 - 1,645 \cdot 3,86$$
- $$= 47 \text{ cm}$$
- f. Persentil 50
- $$= \bar{X}$$
- $$= 57 \text{ cm}$$
- g. Persentil 95
- $$= \bar{X} \pm Z s$$
- $$= 58,33 + 1,645 \cdot 3,86$$
- $$= 63 \text{ cm}$$
6. Mencari nilai Lebar Bahu (LB):
- a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )
- $$= \frac{\sum x_i}{N}$$
- $$= \frac{709}{15}$$
- $$= 47,26 \text{ cm}$$
- b. Standar Deviasi (s)
- $$= \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$
- $$= \sqrt{\frac{\sum (709 - 47,26)^2}{15 - 1}}$$
- $$= 5,43 \text{ cm}$$
- c. BKA (Batas Kontrol Atas)
- $$= \bar{X} + 2s$$
- $$= 47,26 + 2 \cdot 5,43$$
- $$= 58,12 \text{ cm}$$
- d. BKB (Batas Kontrol Bawah)
- $$= \bar{X} - 2s$$
- $$= 47,26 - 2 \cdot 5,43$$
- $$= 36,4 \text{ cm}$$
- e. Persentil 5
- $$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 47,26 - 1,645 \cdot 5,43$$

$$= 35 \text{ cm}$$

f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 44 \text{ cm}$$

g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 47,26 + 1,645 \cdot 5,43$$

$$= 53 \text{ cm}$$

7. Mencari nilai Tinggi Siku (TS):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum x_i}{N}$$

$$= \frac{685}{15}$$

$$= 43,85 \text{ cm}$$

b. Standar Deviasi (s)

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

$$= \sqrt{\frac{\sum (685 - 43,85)^2}{15 - 1}}$$

$$= 2,74 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 43,85 + 2 \cdot 2,74$$

$$= 49,34 \text{ cm}$$

d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$= \bar{X} - 2s$$

$$= 43,85 - 2 \cdot 2,74$$

$$= 38,38 \text{ cm}$$

e. Persentil 5

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 43,85 - 1,645 \cdot 2,74$$

$$= 37 \text{ cm}$$

f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 42 \text{ cm}$$

g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 43,85 + 1,645 \cdot 2,74$$

$$= 47 \text{ cm}$$

8. Mencari nilai Panjang Siku (PS):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum x_i}{N}$$

$$= \frac{627}{15}$$

$$= 41,8 \text{ cm}$$

b. Standar Deviasi (s)

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

$$= \sqrt{\frac{\sum (627 - 41,8)^2}{15 - 1}}$$

$$= 3,52 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 41,8 + 2 \cdot 3,52$$

$$= 48,84 \text{ cm}$$

d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$= \bar{X} - 2s$$

$$= 41,8 - 2 \cdot 3,52$$

$$= 34,76 \text{ cm}$$

e. Persentil 5

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 41,8 - 1,645 \cdot 3,52$$

$$= 35 \text{ cm}$$

f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 40 \text{ cm}$$

g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 41,8 + 1,645 \cdot 3,52$$

$$= 47 \text{ cm}$$

## 9. Mencari nilai Rentang

Tangan Depan (RTD):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum x_i}{N}$$

$$= \frac{2425}{15}$$

$$= 162 \text{ cm}$$

b. Standar Deviasi (s)

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

$$= \sqrt{\frac{\sum (2425 - 162)^2}{15 - 1}}$$

$$= 7,06 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 162 + 2.7,06$$

$$= 176,12 \text{ cm}$$

d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$= \bar{X} - 2s$$

$$= 162 - 2.7,06$$

$$= 147,88 \text{ cm}$$

e. Persentil 5

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 162 - 1,645.7,06$$

$$= 145 \text{ cm}$$

f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 160 \text{ cm}$$

g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 162 + 1,645.7,06$$

$$= 173 \text{ cm}$$

## 10. Mencari nilai Lebar

Panggul (LP):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum x_i}{N}$$

$$= \frac{496}{15}$$

$$= 33,06 \text{ cm}$$

b. Standar Deviasi (s)

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

$$= \sqrt{\frac{\sum (496 - 33,06)^2}{15 - 1}}$$

$$= 4,18 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 33,06 + 2.4,18$$

$$= 41,42 \text{ cm}$$

d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$= \bar{X} - 2s$$

$$= 33,06 - 2.4,18$$

$$= 24,7 \text{ cm}$$

e. Persentil 5

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 33,06 - 1,645.4,18$$

$$= 27 \text{ cm}$$

f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 32 \text{ cm}$$

g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 33,06 + 1,645.4,18$$

$$= 42 \text{ cm}$$

## 11. Mencari nilai Tebal Perut (TP):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum x_i}{N}$$

$$= \frac{326}{15}$$

$$= 21,73 \text{ cm}$$

b. Standar Deviasi (s)

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

$$= \sqrt{\frac{\sum (326 - 21,73)^2}{15-1}}$$

$$= 3,03 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 21,73 + 2.3,03$$

$$= 27,79 \text{ cm}$$

d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$= \bar{X} - 2s$$

$$= 21,73 - 2.3,03$$

$$= 15,67 \text{ cm}$$

e. Persentil 5

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 21,73 - 1,645.3,03$$

$$= 18 \text{ cm}$$

f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 21 \text{ cm}$$

g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 21,73 + 1,645.3,03$$

$$= 29 \text{ cm}$$

12. Mencari nilai Tinggi

Popliteal (TPop):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum x_i}{N}$$

$$= \frac{585}{15}$$

$$= 39 \text{ cm}$$

b. Standar Deviasi (s)

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

$$= \sqrt{\frac{\sum (585 - 39)^2}{15-1}}$$

$$= 2,03 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 39 + 2.2,03$$

$$= 43,06 \text{ cm}$$

d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$= \bar{X} - 2s$$

$$= 39 - 2.2,03$$

$$= 34,94 \text{ cm}$$

e. Persentil 5

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 39 - 1,645.2,03$$

$$= 35 \text{ cm}$$

f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 40 \text{ cm}$$

g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 39 + 1,645.2,03$$

$$= 41 \text{ cm}$$

13. Mencari nilai Panjang Popliteal (PPop):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum x_i}{N}$$

$$= \frac{327}{15}$$

$$= 21,8 \text{ cm}$$

b. Standar Deviasi (s)

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

$$= \sqrt{\frac{\sum (327 - 21,8)^2}{15-1}}$$

$$= 2,73 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 21,8 + 2.2,73$$

$$= 40,23 \text{ cm}$$

d. BKB (Batas Kontrol

Bawah)

$$= \bar{X} - 2s$$

$$= 21,8 - 2 \cdot 2,73$$

$$= 33,91 \text{ cm}$$

e. Persentil 5

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 21,8 - 1,645 \cdot 2,73$$

$$= 35 \text{ cm}$$

f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 38 \text{ cm}$$

g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 21,8 + 1,645 \cdot 2,73$$

$$= 39 \text{ cm}$$

14. Mencari nilai Tebal Paha

(TPh):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum x_i}{N}$$

$$= \frac{317}{15}$$

$$= 21,13 \text{ cm}$$

b. Standar Deviasi (s)

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

$$= \sqrt{\frac{\sum (317 - 21,13)^2}{15 - 1}}$$

$$= 2,61 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol

Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 21,13 + 2 \cdot 2,61$$

$$= 26,35 \text{ cm}$$

d. BKB (Batas Kontrol

Bawah)

$$= \bar{X} - 2s$$

$$= 21,13 - 2 \cdot 2,61$$

$$= 15,91 \text{ cm}$$

e. Persentil 5

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 21,13 - 1,645 \cdot 2,61$$

$$= 17 \text{ cm}$$

f. Persentil 50

$$= \bar{X}$$

$$= 21 \text{ cm}$$

g. Persentil 95

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 21,13 + 1,645 \cdot 2,61$$

$$= 26 \text{ cm}$$

15. Mencari nilai Tinggi Lutut

(TL):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$= \frac{\sum x_i}{N}$$

$$= \frac{737}{15}$$

$$= 49,13 \text{ cm}$$

b. Standar Deviasi (s)

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

$$= \sqrt{\frac{\sum (737 - 49,13)^2}{15 - 1}}$$

$$= 1,88 \text{ cm}$$

c. BKA (Batas Kontrol

Atas)

$$= \bar{X} + 2s$$

$$= 49,13 + 2 \cdot 1,88$$

$$= 52,89 \text{ cm}$$

d. BKB (Batas Kontrol

Bawah)

$$= \bar{X} - 2s$$

$$= 49,13 - 2 \cdot 1,88$$

$$= 45,37 \text{ cm}$$

e. Persentil 5

$$= \bar{X} \pm Z s$$

$$= 49,13 - 1,645 \cdot 1,88$$

$$= 45 \text{ cm}$$

f. Persentil 50



$$= \bar{X} = 26 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} & \text{g. Persentil 95} \\ &= \bar{X} \pm Z s \\ &= 49,13 + 1,645 \cdot 1,88 \\ &= 52 \text{ cm} \end{aligned}$$

16. Mencari nilai Panjang  
Telapak Kaki (PTK):

a. Rata-Rata ( $\bar{X}$ )

$$\begin{aligned} &= \frac{\sum x_i}{N} \\ &= \frac{365}{15} \\ &= 24,33 \text{ cm} \end{aligned}$$

b. Standar Deviasi (s)

$$\begin{aligned} &= \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{\sum (365 - 24,33)^2}{15 - 1}} \\ &= 1,54 \text{ cm} \end{aligned}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$\begin{aligned} &= \bar{X} + 2s \\ &= 24,33 + 2 \cdot 1,54 \\ &= 27,41 \text{ cm} \end{aligned}$$

d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$\begin{aligned} &= \bar{X} - 2s \\ &= 24,33 - 2 \cdot 1,54 \\ &= 21,25 \text{ cm} \end{aligned}$$

e. Persentil 5

$$\begin{aligned} &= \bar{X} \pm Z s \\ &= 24,33 - 1,645 \cdot 1,54 \\ &= 21 \text{ cm} \end{aligned}$$

f. Persentil 50

$$\begin{aligned} &= \bar{X} \\ &= 25 \text{ cm} \end{aligned}$$

g. Persentil 95

$$\begin{aligned} &= \bar{X} \pm Z s \\ &= 24,33 + 1,645 \cdot 1,54 \end{aligned}$$

3. Data Kuisisioner

a. Permasalahan pada Alat

$$= \frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{15}{15} \times 100\%$$

$$= 100\%$$

b. Masalah saat pengoperasian

$$= \frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{14}{46} \times 100\%$$

$$= 30\%$$

c. Bagian alat tidak sesuai

$$= \frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{14}{47} \times 100\%$$

$$= 30\%$$

d. Kondisi motor

$$= \frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{15}{31} \times 100\%$$

$$= 48\%$$

e. Kondisi putaran

$$= \frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{15}{15} \times 100\%$$

$$= 100\%$$

f. Jenis motor

- Dinamo starter

$$= \frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{9}{16} \times 100\%$$

$$= 56\%$$

- Dinamo bor mini

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{7}{16} \times 100\%$$

$$= 44\%$$

g. Kondisi cover body

- Mudah berkarat

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{13}{26} \times 100\%$$

$$= 50\%$$

- terlalu berat

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{13}{26} \times 100\%$$

$$= 50\%$$

h. Bentuk cover body

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{14}{15} \times 100\%$$

$$= 93\%$$

i. Bahan cover body

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{13}{15} \times 100\%$$

$$= 87\%$$

j. Kondisi bulu pembersih

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{15}{25} \times 100\%$$

$$= 60\%$$

k. Bahan bulu pembersih

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{14}{15} \times 100\%$$

$$= 93\%$$

l. Efisiensi alat

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{11}{15} \times 100\%$$

$$= 73\%$$

m. Bagian tubuh yang pegal

- lengan

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{15}{60} \times 100\%$$

$$= 25\%$$

- pergelangan tangan

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{15}{60} \times 100\%$$

$$= 25\%$$

n. Permasalahan pada kursi

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{15}{15} \times 100\%$$

$$= 100\%$$

o. Permasalahan saat duduk

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{15}{34} \times 100\%$$

$$= 44\%$$

p. Bagian kursi yang tidak sesuai

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{14}{36} \times 100\%$$

$$= 39\%$$

q. Kondisi alas duduk

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{15}{15} \times 100\%$$

$$= 100\%$$

r. Kondisi bahan kursi

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{15}{29} \times 100\%$$

$$= 52\%$$

s. Bahan kursi

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{14}{16} \times 100\%$$

$$= 88\%$$

t. Bentuk kursi

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{13}{15} \times 100\%$$

$$= 87\%$$

u. Permasalahan pada meja

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{15}{15} \times 100\%$$

$$= 100\%$$

v. Bagian meja yang tidak sesuai

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{11}{30} \times 100\%$$

$$= 37\%$$

w. Kondisi pada meja

- tidak mudah dipindahkan

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{14}{46} \times 100\%$$

$$= 30\%$$

- mudah berkarat

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{14}{46} \times 100\%$$

$$= 30\%$$

x. Bentuk meja

=

$$\frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{15}{15} \times 100\%$$

$$= 100\%$$

y. Bahan meja

$$= \frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{15}{15} \times 100\%$$

$$= 100\%$$

z. Bagian tubuh yang pegal

$$= \frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{15}{57} \times 100\%$$

$$= 26\%$$

#### 4. Produktivitas

a. penurunan waktu baku sapu lidi dengan alat khusus laki-laki

$$= \text{waktu baku sapu lidi} - \text{waktu baku alat khusus laki-laki}$$

$$= 0,64 - 0,16$$

$$= 0,48 \text{ menit/kg}$$

$$= 75\%$$

b. penurunan waktu baku sapu lidi dengan alat khusus perempuan

$$= \text{waktu baku sapu lidi} - \text{waktu baku alat khusus perempuan}$$

$$= 0,64 - 0,2$$

$$= 0,44 \text{ menit/kg}$$

$$= 69\%$$

c. penurunan waktu baku alat lama dengan alat khusus laki-laki

$$= \text{waktu baku alat lama} - \text{waktu baku alat khusus laki-laki}$$

$$= 0,30 - 0,16$$

$$= 0,14 \text{ menit/kg}$$

$$= 47\%$$

d. penurunan waktu baku alat lama dengan alat khusus perempuan

$$= \text{waktu baku alat lama} - \text{waktu baku alat khusus perempuan}$$

$$= 0,30 - 0,2$$

$$= 0,1 \text{ menit/kg}$$

$$= 33\%$$

e. peningkatan produktivitas sapu lidi dengan alat khusus laki-laki

$$= \text{output standar alat khusus laki-laki} - \text{output standar sapu lidi}$$

$$= 6,25 - 1,56$$

$$= 4,69 \text{ unit/menit}$$

$$= 301\%$$

f. peningkatan produktivitas sapu lidi dengan alat khusus perempuan

$$= \text{output standar alat khusus perempuan} - \text{output standar sapu lidi}$$

$$= 5 - 1,56$$

= 3,44 unit/menit

= 221%

g. peningkatan produktivitas alat lama dengan alat laki-laki

= output standar alat khusus laki-laki - output standar alat lama

= 6,25-3,29

= 2,96 unit/menit

= 90%

h. peningkatan produktivitas alat lama dengan alat perempuan

= output standar alat khusus perempuan - output standar alat lama

= 5-3,29

= 1,71 unit/menit

= 52%

5. Perancangan Produk

- Perhitungan Dimensi Alat Pembersih Bulu Salak

a. Perhitungan diameter PVC (alat untuk laki-laki)

Diameter PVC disesuaikan oleh diameter genggam pekerja laki-laki.

Data antropometri yang digunakan adalah data antropometri genggam tangan persentil ke-5 yaitu 5 cm. Hal ini mencakup populasi yang memiliki diameter genggam yang paling minimal, karena jika memakai diameter genggam yang maksimal maka yang memiliki diameter genggam minimum akan merasa kesulitan untuk memegang alat tersebut.

b. Perhitungan diameter PVC (alat untuk perempuan)

Diameter PVC disesuaikan oleh diameter genggam pekerja perempuan. Data antropometri yang digunakan adalah data antropometri genggam tangan persentil ke-5 yaitu  $\leq 5$  cm. Tetapi untuk perempuan diameter pvc yang digunakan yaitu 3 cm. Hal ini mencakup populasi yang memiliki diameter genggam yang paling minimal, karena jika memakai diameter genggam yang maksimal maka yang memiliki diameter genggam minimum akan merasa kesulitan untuk memegang alat tersebut.

c. Panjang siku alat (alat untuk laki-laki)



Panjang PVC disesuaikan oleh panjang telapak tangan pekerja laki-laki. Data antropometri yang digunakan adalah data antropometri panjang telapak tangan persentil ke-95 yaitu 19 cm. Hal ini mencakup populasi yang memiliki panjang telapak tangan yang paling maksimal, karena jika memakai panjang telapak tangan yang minimal maka yang memiliki panjang telapak tangan maksimal akan merasa kurang nyaman untuk mengoperasikan alat tersebut karena terlalu pendek. Panjang siku alat diukur mulai dari posisi siku diatas tombol alat. Untuk ukuran 19 cm tersebut dibagi dua bagian yaitu 10 cm untuk panjang mesin dinamo dan 9 cm untuk panjang sikat.

d. Panjang siku alat (alat untuk perempuan)

Panjang PVC disesuaikan oleh panjang telapak tangan pekerja perempuan. Data antropometri yang digunakan adalah data antropometri panjang telapak tangan persentil ke-95 yaitu 20 cm. Hal ini mencakup populasi yang memiliki panjang telapak tangan yang paling maksimal, karena jika memakai panjang telapak tangan yang minimal maka yang memiliki diameter genggam maksimal akan merasa kurang nyaman untuk mengoperasikan alat tersebut karena terlalu pendek. Panjang siku alat diukur mulai dari posisi siku diatas tombol alat. Untuk ukuran 19 cm tersebut dibagi dua bagian yaitu 10 cm untuk panjang mesin dinamo dan 10 cm untuk panjang sikat.

e. Panjang PVC (alat untuk laki-laki)

Panjang PVC disesuaikan oleh lebar fungsional maksimum pekerja laki-laki. Data antropometri yang digunakan adalah data antropometri lebar fungsional maksimum persentil ke-95 yaitu 11 cm. Hal ini mencakup populasi yang memiliki lebar fungsional maksimum yang paling maksimal, karena jika memakai panjang telapak tangan yang minimal maka yang memiliki lebar fungsional maksimum maksimal akan merasa kurang nyaman untuk memegang alat tersebut karena pegangan terlalu pendek.

f. Panjang PVC (alat untuk perempuan)

Panjang PVC disesuaikan oleh lebar fungsional maksimum pekerja laki-laki. Data antropometri yang digunakan adalah data antropometri lebar fungsional maksimum persentil ke-95 yaitu 11 cm. Hal ini mencakup populasi yang memiliki lebar fungsional maksimum yang paling maksimal, karena jika memakai panjang telapak tangan yang minimal maka yang memiliki lebar fungsional maksimum maksimal akan merasa kurang nyaman untuk memegang alat tersebut karena pegangan terlalu pendek.

Alat tersebut dibagi dua macam yaitu untuk laki-laki dan untuk perempuan dikarenakan alat untuk laki-laki lebih berat. Alat untuk laki-laki didesain untuk diletakkan di meja dan untuk portable sedangkan untuk perempuan hanya alat portable saja. Pada kedua alat tersebut juga terdapat perbedaan kerapatan bulu sikat dan panjang bulu sikat. Alat untuk laki-laki penempatan bulu tidak rapat dan dengan panjang bulu 4 cm sedangkan alat untuk perempuan penempatan bulu rapat dengan panjang bulu 2 cm.

- Perhitungan Dimensi Meja dan Kursi

a. Perhitungan tinggi meja

Tinggi meja = tinggi popliteal + tinggi siku duduk. Data antropometri yang digunakan yaitu persentil ke-95 dan persentil ke-5. Perhitungan tinggi meja adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Tinggi meja} &= \text{tinggi popliteal} + \text{tinggi siku duduk} \\ &= 41 + 37 \\ &= 78 \text{ cm}\end{aligned}$$

Untuk tinggi meja didapatkan hasil perhitungan yaitu 78 cm, tetapi yang akan diaplikasikan akan dikurangi dengan tinggi alat dan didapatkan yaitu tinggi meja – panjang PVC = 78-11 = 67 cm.

Setelah diperoleh hasil perhitungan tersebut diperoleh tinggi meja yaitu 67 cm. Menggunakan persentil ke-95 untuk tinggi popliteal dan

persentil ke-5 untuk tinggi siku duduk agar semua pekerja bisa menjangkau meja ( Panero dan Zelnik dalam Wiranata,2011).

b. Perhitungan panjang meja

Panjang meja dibagi menjadi dua bagian untuk panjang meja bawah ditentukan oleh panjang siku persentil ke-5 yaitu 35 cm dan untuk panjang meja atas ukurannya disesuaikan dengan alat karna nantinya alat akan menacap pada meja yaitu 6 cm. Menggunakan persentil ke-5 karena jika menggunakan ukuran besar maka orang yang memiliki ukuran panjang siku kecil akan merasa kesusahan dalam menjangkau buah salak ( Panero dan Zelnik dalam Wiranata,2011).

c. Perhitungan Lebar Meja

Lebar meja dibagi menjadi dua bagian untuk panjang meja bawah ditentukan oleh panjang siku persentil ke-50 yaitu 40 cm dan untuk panjang meja atas ukurannya disesuaikan dengan alat karna nantinya alat akan menacap pada meja yaitu 6 cm.

d. Perhitungan Lebar Alas Kursi

Lebar alas kursi = lebar pinggul pekerja. Data diambil dari data lebar pinggul pekerja menggunakan persentil ke-95 yaitu 42 cm. Tujuan digunakannya persentil ke-95 adalah agar populasi persentil ke-5 bisa menggunakan serta persentil ke-95 juga bisa menggunakan dan kursi terasa lebih nyaman ( Panero dan Zelnik dalam Wiranata,2011).

e. Perhitungan Panjang Kursi

Panjang kursi = panjang popliteal pekerja. Data yang diambil adalah data persentil ke-5 yaitu 35 cm. Agar dapat mencakup keseluruhan yang memiliki jumlah terbesar dan yang memiliki jumlah terkecil ( Panero dan Zelnik dalam Wiranata,2011).

f. Perhitungan Tinggi Alas Kursi

Tinggi kursi = tinggi popliteal pekerja. Data yang digunakan adalah data tinggi popliteal persentil ke-95 yaitu 41 cm. Hal ini agar pekerja yang memiliki tinggi popliteal dapat juga menggunakan kursi tersebut.

Apabila menggunakan persentil ke-5 maka yang memiliki tinggi popliteal besar akan merasa tidak nyaman karena posisi kaki yang menekuk.

g. Perhitungan Kondisi Alas Duduk

Tebal alas kursi baru  $\geq$  tebal alas kursi lama. Karena kursi lama tidak memiliki alas atau alasnya tidak berbusa maka untuk kursi baru menggunakan tebal 5 cm untuk spons di alas duduknya.



**Lampiran 4. Data Antropometri Tangan**

NO	NAMA	DATA PENGUKURAN ANTROPOMETRI TANGAN (CM)																		
		PT	PTT	PIJ	PJTL	PJTG	PJM	PJK	LIJ	TIJ	LJT	TJT	LTT 1	LTT 2	LTT 3	TTT 1	TTT 2	DGM	LM	LF M
1	Juari	76	18	7	7	8	8	7	3	3	3	3	11	10	6	5	3	6	4	10
2	Wakidi	67	19	7	8	9	8	6	3	2	2	2	9	9	5	6	3	7	4	10
3	Wasis	69	17	7	7	8	7	6	3	2	2	2	12	11	6	4	2	5	5	11
4	Jumani	69	17	7	7	8	8	6	3	2	2	3	12	11	6	4	3	6	5	11
5	Giman	69	18	6	7	8	8	6	2	2	2	2	11	10	6	4	3	6	4	10
6	Yono	68	19	7	7	8	8	6	2	2	2	2	11	10	6	4	2	6	4	10
7	Adi	70	19	7	8	8	8	7	2	2	2	2	11	10	6	5	3	6	4	10
8	Misdi	70	19	7	8	8	8	6	2	2	2	2	11	10	6	5	2	6	4	10
9	Sardal	69	17	7	7	8	8	6	3	3	3	3	11	10	6	5	3	5	4	11
10	Hanifah	65	17	5	7	8	7	6	2	2	2	2	10	10	6	4	3	5	3	12
11	Lilik	65	16	6	7	8	8	6	2	2	2	2	8	9	4	4	2	5	3	9
12	Sofiyah	65	20	7	7	8	8	6	2	2	2	2	10	11	5	4	2	5	4	10
13	Irmasari	60	16	5	6	7	7	5	2	1	2	2	10	10	6	4	2	4	3	9
14	Jumani	69	20	7	7	8	8	6	3	2	2	3	12	11	6	4	3	4	5	11
15	Semi	65	17	6	7	7	8	6	3	2	2	2	10	9	5	5	3	4	4	9



**Keterangan :**

PT	= Panjang Tangan	TJT	= Tebal jari telunjuk
PTT	= Panjang telapak tangan	LTT 1	= Lebar telapak tangan (metacarpal)
PIJ	= Panjang ibu jari	LTT 2	= Lebar telapak tangan (sampai ibu jari)
PJTL	= Panjang jari telunjuk	LTT 3	= Lebar telapak tangan (minimum)
PJTG	= Panjang jari tengah	TTT 1	= Tebal telapak tangan (metacarpal)
PJM	= Panjang jari manis	TTT 2	= Tebal telapak tangan (sampai ibu jari)
PJK	= Panjang jari kelingking	DGM	= Diameter genggam (maksimum)
LIJ	= Lebar ibu jari	LM	= Lebar maksimum (ibu jari ke jari kelingking)
TIJ	= Tebal ibu jari	LFM	= Lebar fungsional maksimum (ibu jari ke jari lain)
LJT	= Lebar jari telunjuk	TJT	= Tebal jari telunjuk

**Lampiran 5. Data Antropometri Tubuh**

NO.	NAMA	DATA PENGUKURAN ANTROPOMETRI TUBUH (CM)															
		BT (kg)	TTB	TTD	TM	TB	LB	TS	PS	RTd	LP	TP	Tpop	Ppop	TPh	TL	PTK
1.	Hanifah	71	165	90	85	62	44	47	40	160	35	29	40	14	23	50	23
2.	Lilik	70	156	94	85	56	41	43	35	156	42	22	37	21	26	48	23
3.	Juari	68	175	104	91	61	45	42	47	173	33	18	41	24	22	52	26
4.	Wakidi	53	166	102	86	57	46	37	44	169	32	18	41	24	18	52	26
5.	Wasis	66	175	108	92	58	52	44	45	167	30	25	40	23	17	49	26
6.	Sofiyah	55	166	82	80	58	41	46	40	155	27	20	37	20	17	48	23
7.	Irmasari	50	164	73	68	47	36	40	35	145	30	20	35	20	20	45	21
8.	Jumani	70	160	98	86	58	53	44	45	168	30	25	40	24	20	49	25
9.	Tuyem	65	162	89	84	57	45	44	40	160	30	22	37	20	21	48	23
10.	Giman	65	165	101	94	61	52	47	42	159	33	20	40	24	22	50	25
11.	Yono	55	164	100	94	59	52	46	42	160	32	20	40	23	20	49	25
12.	Adi	67	169	104	96	60	53	45	43	165	32	21	39	23	21	48	26
13.	Misdi	66	172	108	96	63	53	45	44	169	35	21	41	23	22	52	25
14.	Sardal	66	165	105	93	62	51	46	45	161	33	20	41	24	23	49	25
15.	Semi	69	160	90	84	56	45	42	40	158	42	25	36	20	25	48	23

**Keterangan :**

BT	= Berat Tubuh	RTd	= Rentang Tangan Depan
TTB	= Tinggi Tubuh Berdiri	LP	= Lebar Panggul
TTD	= Tinggi Tubuh Duduk	TP	= Tebal Perut
TM	= Tinggi Mata	Tpop	= Tinggi Popliteal
TB	= Tinggi Bahu	Ppop	= Panjang Popliteal
LB	= Lebar Bahu	TPh	= Tebal Baha
TS	= Tinggi Siku	TL	= Tinggi Lutut
PS	= Panjang Siku	PTK	= Panjang Telapak Kaki

Lampiran 6. Tabel Uji Normalitas Data Antropometri Tangan

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		PT	PTT	PIJ	PJTI
N		15	15	15	15
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	67.7333	17.9333	6.5333	7.1333
	Std. Deviation	3.55501	1.33452	.74322	.51640
Most Extreme Differences	Absolute	.195	.225	.402	.402
	Positive	.195	.225	.265	.402
	Negative	-.173	-.188	-.402	-.331
Kolmogorov-Smirnov Z		.756	.870	1.556	1.556
Asymp. Sig. (2-tailed)		.617	.436	.016	.016
a. Test distribution is Normal.					

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		PJTg	PJM	PJK	LIJ
N		15	15	15	15
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	7.9333	7.8000	6.0667	2.4667
	Std. Deviation	.45774	.41404	.45774	.51640
Most Extreme Differences	Absolute	.425	.485	.425	.350
	Positive	.375	.315	.425	.350
	Negative	-.425	-.485	-.375	-.316
Kolmogorov-Smirnov Z		1.644	1.880	1.644	1.357
Asymp. Sig. (2-tailed)		.009	.002	.009	.050
a. Test distribution is Normal.					

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		TIJ	LJT	TJT	LTT1
N		15	15	15	15
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	2.0667	2.1333	2.2667	10.6000
	Std. Deviation	.45774	.35187	.45774	1.12122
Most Extreme Differences	Absolute	.425	.514	.453	.239
	Positive	.425	.514	.453	.161
	Negative	-.375	-.352	-.280	-.239
Kolmogorov-Smirnov Z		1.644	1.992	1.755	.927
Asymp. Sig. (2-tailed)		.009	.001	.004	.356
a. Test distribution is Normal.					

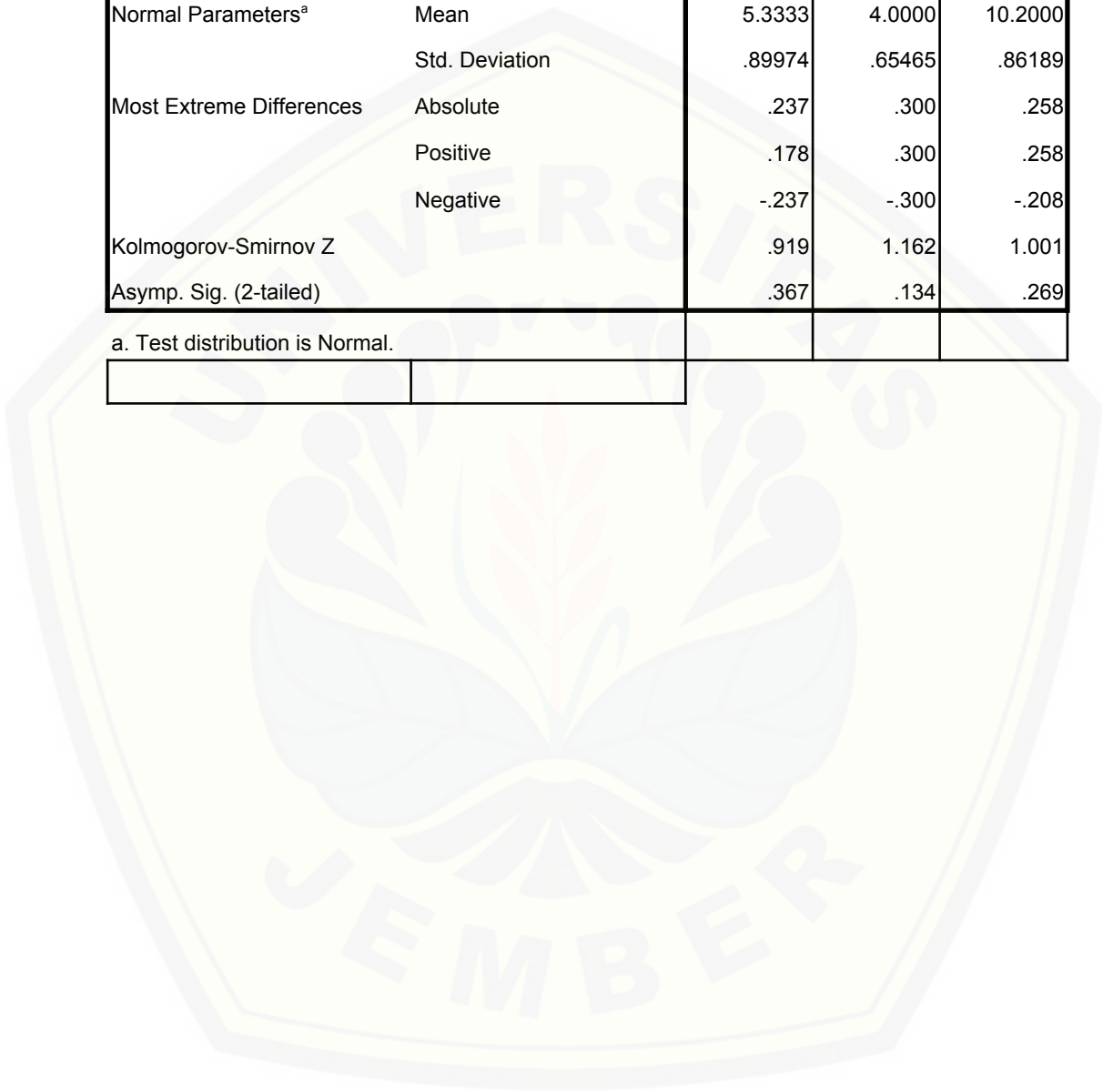
**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		LTT2	LTT3	TTT1	TTT2
N		15	15	15	15
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	10.0667	5.6667	4.4667	2.6000
	Std. Deviation	.70373	.61721	.63994	.50709
Most Extreme Differences	Absolute	.271	.439	.367	.385
	Positive	.271	.295	.367	.282
	Negative	-.262	-.439	-.233	-.385
Kolmogorov-Smirnov Z		1.050	1.699	1.422	1.491
Asymp. Sig. (2-tailed)		.220	.006	.035	.023
a. Test distribution is Normal.					



**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		DGM	LM	LFM
N		15	15	15
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	5.3333	4.0000	10.2000
	Std. Deviation	.89974	.65465	.86189
Most Extreme Differences	Absolute	.237	.300	.258
	Positive	.178	.300	.258
	Negative	-.237	-.300	-.208
Kolmogorov-Smirnov Z		.919	1.162	1.001
Asymp. Sig. (2-tailed)		.367	.134	.269
a. Test distribution is Normal.				



**Lampiran 7. Tabel Uji Normalitas Data Antropometri Tubuh**

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		BT	TTB	TTD	TM
N		15	15	15	15
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	63.7333	1.6560E2	96.5333	87.6000
	Std. Deviation	6.88131	5.36922	1.00844E1	7.41427
Most Extreme Differences	Absolute	.306	.204	.168	.180
	Positive	.164	.204	.128	.129
	Negative	-.306	-.116	-.168	-.180
Kolmogorov-Smirnov Z		1.187	.789	.650	.698
Asymp. Sig. (2-tailed)		.120	.563	.792	.714
a. Test distribution is Normal.					

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		TB	LB	TS	PS
N		15	15	15	15
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	58.3333	47.2667	43.8667	41.8000
	Std. Deviation	3.86683	5.43095	2.74816	3.52947
Most Extreme Differences	Absolute	.206	.221	.186	.172
	Positive	.114	.146	.127	.116
	Negative	-.206	-.221	-.186	-.172
Kolmogorov-Smirnov Z		.800	.855	.720	.665
Asymp. Sig. (2-tailed)		.545	.458	.677	.768
a. Test distribution is Normal.					

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		RTd	LP	TP	TPop
N		15	15	15	15
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	1.6167E2	33.0667	21.7333	39.0000
	Std. Deviation	7.06770	4.18273	3.03472	2.03540
Most Extreme Differences	Absolute	.138	.240	.198	.288
	Positive	.138	.240	.198	.170
	Negative	-.108	-.165	-.151	-.288
Kolmogorov-Smirnov Z		.533	.928	.768	1.117
Asymp. Sig. (2-tailed)		.939	.355	.597	.165
a. Test distribution is Normal.					

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		PPop	TPh	TL	PTK
N		15	15	15	15
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	37.0667	21.1333	49.1333	24.3333
	Std. Deviation	1.57963	2.61498	1.88478	1.54303
Most Extreme Differences	Absolute	.256	.132	.207	.267
	Positive	.171	.104	.195	.206
	Negative	-.256	-.132	-.207	-.267
Kolmogorov-Smirnov Z		.992	.513	.802	1.035
Asymp. Sig. (2-tailed)		.279	.955	.540	.235
a. Test distribution is Normal.					

**Lampiran 8. Tabel Uji Keseragaman Data Antropometri Tangan**

<b>NO</b>	<b>DIMENSI TUBUH</b>	<b>n</b>	$\bar{X}$	<b>s</b>	<b>BKA</b>	<b>BKB</b>	<b>HASIL</b>
1	Panjang Tangan	15	67,53	3,56	74,65	60,41	Seragam
2	Panjang telapak tangan	15	17,93	1,33	20,59	15,27	Seragam
3	Panjang ibu jari	15	6,53	0,74	8,01	5,05	Seragam
4	Panjang jari telunjuk	15	7,13	0,51	8,15	6,11	Seragam
5	Panjang jari tengah	15	7,93	0,45	8,83	7,03	Seragam
6	Panjang jari manis	15	7,8	0,41	8,62	6,98	Seragam
7	Panjang jari kelingking	15	6,06	0,45	6,96	5,16	Seragam
8	Lebar ibu jari	15	2,4	0,52	3,44	1,36	Seragam
9	Tebal ibu jari	15	2,06	0,45	2,96	1,16	Seragam
10	Lebar jari telunjuk	15	2,13	0,35	2,83	1,43	Seragam
11	Tebal jari telunjuk	15	2,26	0,46	3,18	1,34	Seragam
12	Lebar telapak tangan (metacarpal)	15	10,6	1,12	12,84	8,36	Seragam
13	Lebar telapak tangan (sampai ibu jari)	15	10,06	0,7	11,46	8,66	Seragam
14	Lebar telapak tangan (minimum)	15	5,66	0,61	6,88	4,44	Seragam
15	Tebal telapak tangan (metacarpal)	15	4,46	0,63	5,72	3,2	Seragam
16	Tebal telapak tangan (sampai ibu jari)	15	2,6	0,5	3,6	1,6	Seragam
17	Diameter genggam (maksimum)	15	5,33	0,89	7,11	3,55	Seragam
18	Lebar maksimum (ibu jari ke jari kelingking)	15	4	0,65	5,3	2,7	Seragam
19	Lebar fungsional maksimum (ibu jari ke jari lain)	15	10,02	0,86	11,74	8,3	Seragam

**Lampiran 9. Tabel Uji Keseragaman Data Antropometri Tubuh**

NO	DIMENSI TUBUH	n	$\bar{X}$	s	BKA	BKB	HASIL
1	Berat Tubuh	15	63,73	6,88	77,49	49,97	Seragam
2	Tinggi Tubuh Berdiri	15	166	5,37	176,74	155,26	Seragam
3	Tinggi Tubuh Duduk	15	96,53	1,008	98,546	94,514	Seragam
4	Tinggi Mata	15	87,6	7,41	102,42	72,78	Seragam
5	Tinggi Bahu	15	58,33	3,86	66,05	50,61	Seragam
6	Lebar Bahu	15	47,26	5,43	58,12	36,4	Seragam
7	Tinggi Siku	15	43,86	2,74	49,34	38,38	Seragam
8	Panjang Siku	15	41,8	3,52	48,84	34,76	Seragam
9	Rentang Tangan Depan	15	162	7,06	176,12	147,88	Seragam
10	Lebar Panggul	15	33,06	4,18	41,42	24,7	Seragam
11	Tebal Perut	15	21,73	3,03	27,79	15,67	Seragam
12	Tinggi Popliteal	15	39	2,03	43,06	34,94	Seragam
13	Panjang Popliteal	15	21,8	2,73	27,26	16,34	Seragam
14	Tebal Baha	15	21,13	2,61	26,35	15,91	Seragam
15	Tinggi Lutut	15	49,13	1,88	52,89	45,37	Seragam
16	Panjang Telapak Kaki	15	24,33	1,54	27,41	21,25	Seragam



**Lampiran 10. Tabel Uji Persentil Data Antropometri Tangan (laki-laki)**

No.	Dimensi Tubuh	n	$\bar{X}$	s	Ukuran Persentil (cm)		
					5%	50%	95%
1	Panjang Tangan	9	67,53	3,56	67	69	76
2	Panjang telapak tangan	9	18,4	1,54	17	18	19
3	Panjang ibu jari	9	6,53	0,74	6	7	7
4	Panjang jari telunjuk	9	7,13	0,51	7	7	8
5	Panjang jari tengah	9	7,93	0,45	8	8	9
6	Panjang jari manis	9	7,8	0,41	7	8	8
7	Panjang jari kelingking	9	6,06	0,45	6	6	7
8	Lebar ibu jari	9	2,4	0,5	2	3	3
9	Tebal ibu jari	9	2,06	0,45	2	2	3
10	Lebar jari telunjuk	9	2,13	0,35	2	2	3
11	Tebal jari telunjuk	9	2,2	0,41	2	2	3
12	Lebar telapak tangan (metacarpal)	9	10,53	1,06	9	11	12
13	Lebar telapak tangan (sampai ibu jari)	9	10	0,65	9	10	11
14	Lebar telapak tangan (minimum)	9	5,66	0,61	5	6	6
15	Tebal telapak tangan (metacarpal)	9	4,46	0,63	4	5	6
16	Tebal telapak tangan (sampai ibu jari)	9	2,6	0,5	2	3	3
17	Diameter genggam (maksimum)	9	6,86	0,63	5	6	7
18	Lebar maksimum (ibu jari ke jari kelingking)	9	3,93	0,59	4	4	5
19	Lebar fungsional maksimum (ibu jari ke jari lain)	9	10,06	0,88	10	10	11

**Lampiran 11. Tabel Uji Persentil Data Antropometri Tangan (perempuan)**

NO	Dimensi Tubuh	n	$\bar{X}$	s	Ukuran Persentil (cm)		
					5%	50%	95%
1	Panjang Tangan	6	67,53	3,56	60	65	69
2	Panjang telapak tangan	6	18,4	1,54	16	17	20
3	Panjang ibu jari	6	6,53	0,74	5	6	7
4	Panjang jari telunjuk	6	7,13	0,51	6	7	7
5	Panjang jari tengah	6	7,93	0,45	7	8	8
6	Panjang jari manis	6	7,8	0,41	7	8	8
7	Panjang jari kelingking	6	6,06	0,45	5	6	6
8.	Lebar Ibu jari	6	2,4	0,5	2	2	3
9	Tebal ibu jari	6	2,06	0,45	1	2	2
10	Lebar jari telunjuk	6	2,13	0,35	2	2	2
11	Tebal jari telunjuk	6	2,2	0,41	2	2	3
12	Lebar telapak tangan (metacarpal)	6	10,53	1,06	8	10	12
13	Lebar telapak tangan (sampai ibu jari)	6	10	0,65	9	10	11
14	Lebar telapak tangan (minimum)	6	5,66	0,61	4	5,5	6
15	Tebal telapak tangan (metacarpal)	6	4,46	0,63	4	4	5
16	Tebal telapak tangan (sampai ibu jari)	6	2,6	0,5	2	2,5	3
17	Diameter genggam (maksimum)	6	6,86	0,63	4	4,5	5
18	Lebar maksimum (ibu jari ke jari kelingking)	6	3,93	0,59	3	3,5	5
19	Lebar fungsional maksimum (ibu jari ke jari lain)	6	10,06	0,88	9	9,5	12

**Lampiran 12. Tabel Uji Persentil Data Antropometri Tubuh**

No	Dimensi Tubuh	n	$\bar{X}$	s	Ukuran Persentil (cm)		
					5%	50%	95%
1	Berat Tubuh	15	63,73	6,88	50	66	71
2	Tinggi Tubuh Berdiri	15	166	5,37	156	165	175
3	Tinggi Tubuh Duduk	15	96,53	1,008	73	100	108
4	Tinggi Mata	15	87,6	7,41	68	86	96
5	Tinggi Bahu	15	58,33	3,86	47	57	63
6	Lebar Bahu	15	47,26	5,43	35	44	53
7	Tinggi Siku	15	43,86	2,74	37	42	47
8	Panjang Siku	15	41,8	3,52	35	40	47
9	Rentang Tangan Depan	15	162	7,06	145	160	173
10	Lebar Panggul	15	33,06	4,18	27	32	42
11	Tebal Perut	15	21,73	3,03	18	21	29
12	Tinggi Popliteal	15	39	2,03	35	40	41
13	Panjang Popliteal	15	21,8	2,73	35	38	39
14	Tebal Baha	15	21,13	2,61	17	21	26
15	Tinggi Lutut	15	49,13	1,88	45	49	52
16	Panjang Telapak Kaki	15	24,33	1,54	21	25	26

**Lampiran 13. Atribut Kuisiонер**

<b>No.</b>	<b>Variabel</b>	<b>Atribut</b>
1.	Permasalahan pada alat	a. Ada permasalahan pada alat b. Tidak ada permasalahan pada alat
2.	Masalah saat pengoperasian	a. Alat berat b. Alat rapuh c. Alat merusak bahan d. Alat tidak efisien e. Alat tidak ergonomis
3.	Komponen tidak sesuai kriteria	a. Motor alat tidak sesuai kriteria b. Putaran alat tidak sesuai kriteria c. Cover body tidak sesuai kriteia d. Bulu pembersih tidak sesuai kriteria
4.	Kondisi motor	a. Motor sudah sesuai kriteia b. Motor terlalu bising c. Motor mudah kotor d. Motor mudah berkarat
5.	Kondisi putaran	a. Putaran sesuai kriteria b. Putaran terlalu cepat c. Putaran terlalu lambat
6.	Pembentuk putaran (jenis motor)	a. Dinamo pompa air b. Dinamo starter c. Dinamo bor mini
7.	Kondisi cover body	a. Cover body sudah sesuai kriteria b. Cover body terlalu berat c. Cover body mudah berkarat
8.	Bentuk cover body	a. Cover body berbentuk tabung b. Cover body berbentuk balok
9.	Bahan cover body	a. Besi almunium b. Pipa pvc
10.	Kondisi bulu pembersih	a. Bulu pembersih sesuai kriteria b. Bulu pembersih kurang halus c. Bulu pembersih merusak bahan
11.	Bahan bulu pembersih	a. Plastic cable tie b. Ijuk kelapa c. Ijuk plastik
12.	Efisiensi alat	a. Alat portable b. Alat non portable c. Alat Multifungsi
13.	Bagian tubuh yang pegal	a. Tubuh tidak terasa pegal b. Pergelangan tangan terasa pegal c. Tangan terasa pegal d. Lengan terasa pegal e. Punggung terasa pegal f. Pinggang terasa pegal g. Pundak terasa pegal
14.	Permasalahan pada kusi	a. Ada pemasalahan pada kursi b. tidak ada permasalahan pada kursi

15.	Masalah saat duduk	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kursi terlalu tinggi</li> <li>b. Kursi terlalu rendah</li> <li>c. Kursi sempit</li> <li>d. Kursi lebar</li> <li>e. Kursi rapuh</li> </ul>
16.	Komponen tidak sesuai kriteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Bentuk alas duduk tidak sesuai kriteria</li> <li>b. Bahan kursi tidak sesuai kriteria</li> <li>c. Bentuk kursi</li> </ul>
17.	Kondisi alas duduk	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Alas duduk sudah sesuai kriteria</li> <li>b. Alas duduk kurang empuk</li> <li>c. Alas duduk kurang keras</li> </ul>
18.	Kondisi bahan kursi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Bahan kursi sudah sesuai kriteria</li> <li>b. Bahan kursi mudah rusak</li> <li>c. Bahan kursi tidak kokoh</li> </ul>
19.	Bahan kursi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kursi bahan besi</li> <li>b. Kursi bahan plastik</li> </ul>
20.	Bentuk kursi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kursi bulat</li> <li>b. Kursi persegi</li> </ul>
21.	Permasalahan pada meja	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ada permasalahan pada meja</li> <li>b. tidak ada permasalahan pada meja</li> </ul>
22.	Komponen tidak sesuai kriteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ukuran meja tidak sesuai kriteria</li> <li>b. Bentuk meja tidak sesuai kriteria</li> <li>c. Bahan meja tidak sesuai kriteria</li> </ul>
23.	Kondisi meja	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Meja sesuai kriteria</li> <li>b. Meja rapuh</li> <li>c. Meja berkarat</li> <li>d. Meja mudah kotor</li> <li>e. Meja tidak mudah dibersihkan</li> <li>f. Meja terlalu berat</li> </ul>
24.	Bentuk meja	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Meja bentuk balok</li> <li>b. Meja bentuk trapesium</li> </ul>
25.	Bahan meja	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Meja berbahan plastik</li> <li>b. Meja berbahan besi</li> </ul>
26.	Bagian tubuh yang pegal	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tubuh tidak terasa pegal</li> <li>b. Tangan terasa pegal</li> <li>c. Kaki terasa pegal</li> <li>d. Punggung terasa pegal</li> <li>e. Pinggang terasa pegal</li> <li>f. Leher terasa pegal</li> </ul>



**Lampiran 14. Kuisisioner Pertama**

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin : P/L

1. Apakah saudara mempunyai permasalahan saat pengoperasian alat ?
  - a. Ya
  - b. Tidak (langsung ke nomor 3)
2. Permasalahan apa yang dirasakan saat pengoperasian alat ?
  - a. Alat berat
  - b. Alat rapuh
  - c. Alat merusak bahan
  - d. Alat tidak efisien
  - e. Alat tidak ergonomis
3. Bagian mana dari alat tidak sesuai kriteria/ keinginan anda ?
  - a. Motor alat
  - b. Putaran alat
  - c. Cover body
  - d. Bulu pembersih
4. Bagaimana kondisi motor saat pengoperasian ?
  - a. Motor sudah sesuai kriteia
  - b. Motor terlalu bising
  - c. Motor mudah kotor
  - d. Motor mudah berkarat
5. Bagaimana kondisi putaran saat alat dioperasikan?
  - a. Putaran sesuai kriteria
  - b. Putaran terlalu cepat
  - c. Putaran terlalu lambat
6. Motor apa yang saudara inginkan sebagai pembentuk putaran (jenis motor) ?
  - a. Dinamo pompa air
  - b. Dinamo starter
  - c. Dinamo bor mini
7. Bagaimana kondisi cover body saat alat dioperasikan ?
  - a. Cover body sudah sesuai kriteria
  - b. Cover body terlalu berat
  - c. Cover body mudah berkarat
8. Bentuk cover body apa yang saudara inginkan untuk alat ini?
  - a. Cover body berbentuk tabung
  - b. Cover body berbentuk balok
9. Bahan cover body apa yang saudara inginkan untuk alat ini ?
  - a. Besi almunium
  - b. Pipa pvc
10. Bagaimana kondisi bulu pembersih saat alat dioperasikan ?
  - a. Bulu pembersih sesuai kriteria
  - b. Bulu pembersih kurang halus
  - c. Bulu pembersih merusak bahan
11. Bahan bulu pembersih apa yang saudara inginkan untuk alat ini ?
  - a. Plastic cable tie
  - b. Ijuk kelapa
  - c. Ijuk plastik
12. Bagaimana efisiensi alat yang saudara inginkan untuk alat ini ?
  - a. Alat portable
  - b. Alat non portable
  - c. Alat Multifungsi
13. Bagian tubuh mana dari saudara yang merasakan pegal ?

- a. Tidak ada
  - b. Pergelangan tangan
  - c. Tangan Lengan
  - d. Punggung
  - e. Pinggang
  - f. Pundak
14. Apakah saudara mempunyai permasalahan pada kursi ?
- a. Ya
  - b. Tidak (lanjut kenomor 16)
15. Permasalah apa yang saudara rasakan saat duduk ?  
Kursi terlalu tinggi
- a. Kursi terlalu rendah
  - b. Kursi sempit
  - c. Kursi lebar
  - d. Kursi rapuh
16. Bagian mana dari kursi yang tidak sesuai kriteria / keinginan saudara ?
- a. Bentuk alas duduk
  - b. Bahan kursi
  - c. Bentuk kursi
17. Bagian mana kondisi alas duduk pada kursi yang tidak sesuai kriteria/ keinginan saudara tersebut ?
- a. Alas duduk sudah sesuai kriteria
  - b. Alas duduk kurang empuk
  - c. Alas duduk kurang keras
18. Bagian mana dari bahan kursi yang tidak sesuai dengan kriteria / keinginan saudara ?
- a. Bahan kursi sudah sesuai kriteria
  - b. Bahan kursi mudah rusak
  - c. Bahan kursi tidak kokoh
19. Bahan seperti apa yang saudara inginkan untuk kursi tersebut ?
- a. Kursi bahan besi
  - b. Kursi bahan plastik
20. Bentuk seperti apa yang saudara inginkan untuk kursi tersebut ?
- a. Kursi bulat
  - b. Kursi persegi
21. Apakah saudara mempunyai permasalahan pada meja ?
- a. Ya
  - b. Tidak (lanjut kenomor 23)
22. Bagian mana dari meja yang tidak sesuai kriteria / keinginan saudara ?
- a. Ukuran meja tidak sesuai kriteria
  - b. Bentuk meja tidak sesuai kriteria
  - c. Bahan meja tidak sesuai kriteria
23. Bagian mana kondisi meja yang tidak sesuai kriteria/ keinginan saudara tersebut ?
- a. Meja sesuai kriteria
  - b. Meja rapuh
  - c. Meja berkarat
  - d. Meja mudah kotor
  - e. Meja tidak mudah dibersihkan
  - f. Meja terlalu berat
24. Bentuk seperti apa yang saudara inginkan untuk meja tersebut ?
- a. Meja bentuk balok
  - b. Meja bentuk trapesium
25. Bahan seperti apa yang saudara inginkan untuk meja tersebut ?
- a. Meja berbahan plastik
  - b. Meja berbahan besi
26. Bagian tubuh mana dari saudara yang merasakan pegal ?

- a. Tidak ada
- b. Tangan
- c. Kaki
- d. Punggung
- e. Pinggang
- f. Leher

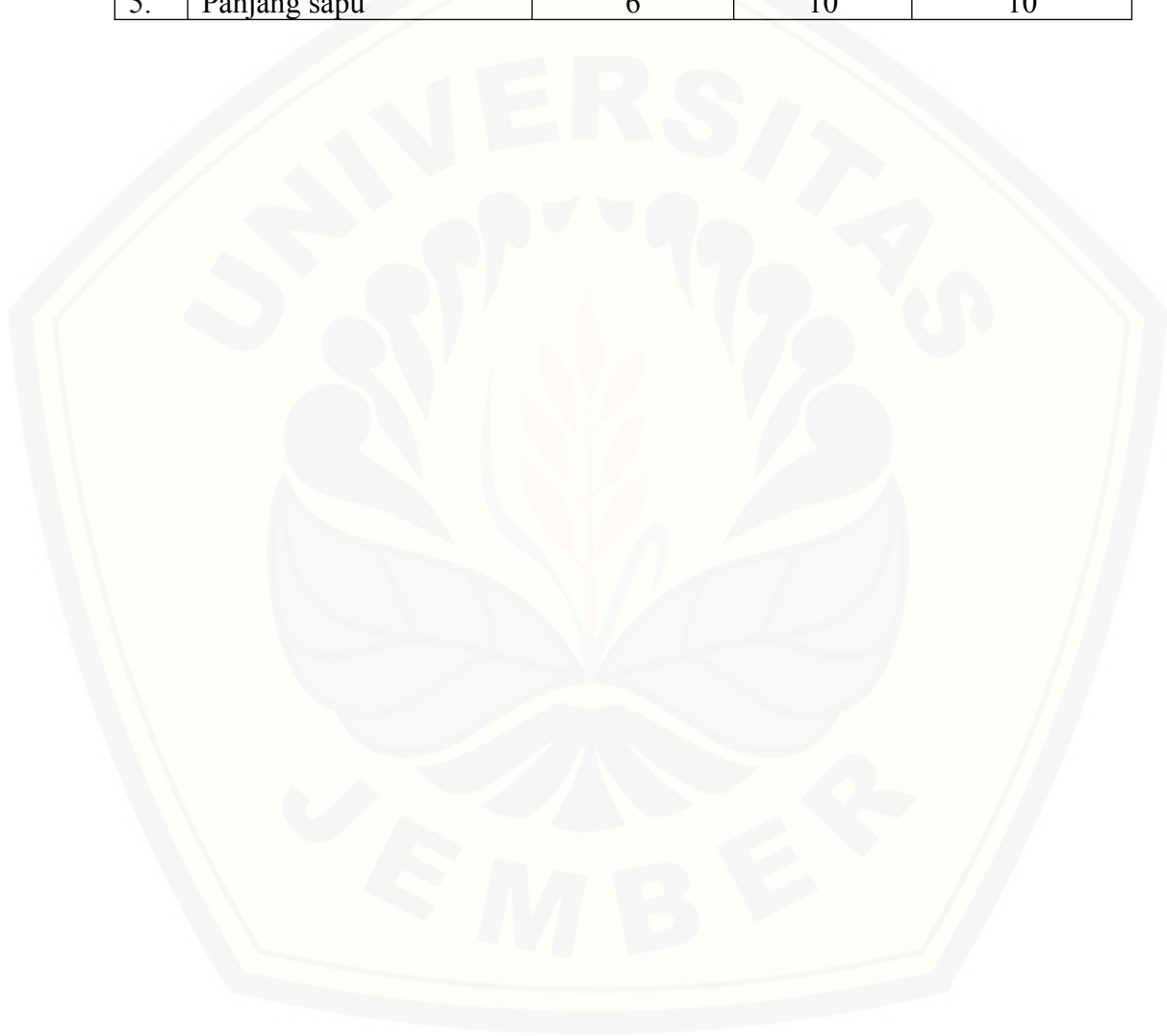


**Lampiran 15. Tabel Hasil Kuisisioner Pertama**

NO	SKOR							JUMLAH	PRESENTASE SKOR (%)						
	A	B	C	D	E	F	G		A	B	C	D	E	F	G
1	15	0	0	0	0			15	100	0					
2	14	2	11	11	8			46	30	4	24	24	17		
3	12	13	8	14	0			47	26	28	17	30			
4	0	15	2	14	0			31	0	48	6	45			
5	0	15	0	0	0			15	0	100	0				
6	0	9	7	0	0			16	0	56	44				
7	0	13	13	0	0			26	0	50	50				
8	14	1	0	0	0			15	93	7					
9	2	13	0	0	0			15	13	87					
10	0	15	10	0	0			25	0	60	40				
11	0	1	14	0	0			15	0	7	93				
12	4	0	11	0	0			15	27	0	73				
13	0	15	11	15	1	6	12	60	0	25	18	25	2	10	20
14	15	0	0	0	0			15	100	0					
15	0	15	6	0	13			34	0	44	18	0	38		
16	14	12	10	0	0			36	39	33	28				
17	0	15	0	0	0			15	0	100	0				
18	0	15	14	0	0			29	0	52	48				
19	14	2	0	0	0			16	88	13					
20	2	13	0	0	0			15	13	87					
21	15	0	0	0	0			15	100	0					
22	11	10	9	0	0			30	37	33	30				
23	0	2	14	6	14	10		46	0	4	30	13	30	22	
24	0	15	0	0	0			15	0	100					
25	0	15	0	0	0			15	0	100					
26	0	15	13	6	13	10		57	0	26	23	11	23	18	

**Lampiran 16. Tabel Hasil Perancangan Alat Pembersih Bulu Salak**

No	Spesifikasi Komponen	Kondisi (cm)		
		Lama	Baru I	Baru II
1.	Diameter mesin	11	5	3
2.	Lebar mesin	22	20	20
3.	Tinggi alat	-	11	12
4.	Panjang tuas	7	3	3
5.	Panjang sapu	6	10	10





**Lampiran 17. Tabel Hasil Perancangan Alat Penunjang (meja dan kursi)**

No	Spesifikasi komponen	Kondisi (cm)	
		Lama	Baru
1.	Panjang meja atas	7	6
2.	Panjang meja bawah	16	35
3.	Lebar meja atas	7	6
4.	Lebar meja bawah	22	40
5.	Tinggi meja	30	67
6.	Diameter kursi	16	-
7.	Tinggi kursi	11	41
8.	Panjang kursi	-	42
9.	Lebar kursi	-	35

**Lampiran 18. Perhitungan Produktifitas****a. Waktu Baku**

No	Nama Alat	Waktu Baku (menit/kg)	Output standar (unit/menit)	Keterangan
1.	Sapu Lidi	0,64	1,56	Sebelum perancangan
2.	Alat lama	0.30	3,29	Sebelum perancangan
3.	Alat baru I	0,16	6,25	Sesudah perancangan
4.	Alat baru II	0,2	5	Sesudah perancangan

**b. Peningkatan Produktivitas**

Sapu lidi dengan alat baru					
No	Keterangan	Penurunan Waktu Baku		Peningkatan produktivitas	
		Menit/kg	%	Unit/menit	%
1.	Alat I	0,48	75	4,69	301
2.	Alat II	0,44	69	3,44	221
Alat lama dengan alat baru					
No	Keterangan	Penurunan Waktu Baku		Peningkatan produktivitas	
		Menit/kg	%	Unit/menit	%
1.	Alat I	0,14	47	2,96	90
2.	Alat II	0,1	33	1,71	52

**Lampiran 19. Kuisisioner Kedua**

Berikut ini adalah kuisisioner tentang alat pembersih bulu salak dan alat penunjangnya (meja dan kursi). Peneliti akan menanyakan tentang kenyamanan anda sebagai pekerja saat mengaplikasikan alat pembersih bulu salak dan alat penunjangnya (meja dan kursi).

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin : P / L

Daftar Kuisisioner Untuk Alat Pembersih Bulu Salak

Mohon memberikan tanda (v) pada pernyataan yang anda pilih

No	Pertanyaan	Nyaman	Tidak Nyaman
1.	Apa yang anda rasakan pada pergelangan tangan		
2.	Apa yang anda rasakan pada tangan		
3.	Apa yang anda rasakan pada lengan		
4.	Apa yang anda rasakan pada punggung		
5.	Apa yang anda rasakan pada pinggang		
6.	Apa yang anda rasakan pada pundak		
7.	Apa yang anda rasakan pada pergelangan tangan		

Daftar Kuisisioner Untuk Alat Penunjangnya (Meja dan Kursi)

Mohon memberikan tanda (v) pada pernyataan yang anda pilih

No	Pertanyaan	Nyaman	Tidak Nyaman
1.	Apa yang anda rasakan pada tangan		
2.	Apa yang anda rasakan pada kaki		
3.	Apa yang anda rasakan pada punggung		
4.	Apa yang anda rasakan pada pinggang		
5.	Apa yang anda rasakan pada leher		

**Lampiran 20. Tabel Hasil Perbandingan Hasil Kuisisioner Sebelum Dan Sesudah Perancangan Alat Pembersih Bulu Salak**

No	Bagian Tubuh	Sebelum perancangan		Sesudah perancangan		Jumlah responden
		Nyaman	Tidak nyaman	Nyaman	Tidak nyaman	
1.	Pergelangan tangan	0	15	15	0	15
2.	Tangan	4	11	15	0	15
3.	Lengan	0	15	15	0	15
4.	Punggung	14	1	15	0	15
5.	Pinggang	9	6	15	0	15
6.	Pundak	3	12	15	0	15

**Lampiran 21. Tabel Hasil Perbandingan Hasil Kuisiner Sebelum Dan Sesudah Perancangan Alat Penunjang (meja dan kursi)**

No	Bagian Tubuh	Sebelum perancangan		Sesudah perancangan		Jumlah responden
		Nyaman	Tidak nyaman	Nyaman	Tidak nyaman	
1.	Tangan	15	0	15	0	15
2.	Kaki	0	15	15	0	15
3.	Punggung	2	13	15	0	15
4.	Pinggang	9	6	15	0	15
5.	Leher	2	13	15	0	15
6.	Tangan	5	10	15	0	15