



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Perancangan Alat Tempah Besi Semi Automasi Pada Industri Pandai Besi di Desa Teratak Rumbio Jaya

Perancangan alat tempah besi ini dilakukan untuk mewujudkan agar masyarakat atau Usaha Desa (UD) lebih mudah dan cepat membuat alat tani seperti parang, dodos, eggrek dan alat-alat tani lainnya. Dengan adanya mesin atau alat tempah besi ini maka UD dapat mengurangi biaya dalam proses produksinya sehingga dapat keuntungan dalam penghematan waktu dan upah tenaga kerja. Dalam hal ini biasanya pengusaha tempah besi menggunakan tenaga manual pada proses pembuatan alat-alat tani tersebut, sehingga merancang alat tempah besi semiotomasi. Sebelumnya UD membutuhkan 3 tenaga kerja manusia yang terdiri atas dua orang pekerja dan satu orang operator. Dalam perancangan ini UD hanya membutuhkan 1 tenaga kerja untuk mengoperasikan alat tanpa besi semi automasi tersebut. Operator ini tentunya merupakan seorang tukang atau tim ahli yang sudah berpengalaman dalam semi tempah besi autotomasi.

Alat tempah besi semi automasi ini beroperasi menggunakan tenaga listrik untuk menggerakkan motor, yang mana fungsi motor listrik tersebut untuk penggerakkan penokok sebagai pengganti palu. Palu inilah yang dulunya digerakkan secara manual oleh manusia, tapi sekarang digerakkan secara otomatis oleh mesin.

Pembuatan alat tempah besi ini memerlukan beberapa macam besi dan mesin untuk menggerakkan palu tersebut, yang mana besi yang diperlukan adalah besi padu, besi siku dan besi plat. Sedangkan mesin yang digunakan adalah motor 1 pasak dengan kecepatan putar 1500 RPM. Selain motor kita juga membutuhkan *pully-pully*, *belting* sebagai penggerak, stang *kore as* sebagai tempat palu agar bisa memutar dan membuat palu turun naik.

4.2 Perhitungan Antropometri Sebagai Dasar Perancangan Alat Tempah Besi Semi Automasi

Perhitungan antropometri sebagai dasar perancangan alat tempah besi semi otomasi diperlukan pada penelitian ini yaitu sampel data antropometri sebagai acuan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

perancangan. Berdasarkan cara kerja alat ini, yaitu seorang operator berdiri di depan mesin dan memegang sebuah besi yang akan ditempah, maka perlu diperhitungkan Posisi Tinggi Badan dalam keadaan Tegak (TBT), Posisi Siku dalam keadaan berdiri (TBS), Panjang Siku yang diukur dari dalam posisi siku tegak lurus (JTD) dan Panjang Tangan yang di ukur dari pergelangan Tangan sampai ke ujung Tangan (PTT). Adapun data hasil pengukuran dari 20 orang sampel di UD Rumbio Jaya adalah sebagai berikut.

Tabel 4.1 Data Antropometri TBT, TSB, JTD dan PTT

No Sampel	TBT	TSB	JTD	PTT
1	155	98	45	14.3
2	163	102	47	15.2
3	160	100	46	15
4	165	101	48	15.5
5	171	105	50	16.5
6	168	102	49	16.1
7	168	101	48	16.3
8	155	97	45	14
9	157	98	46	14.8
10	162	102	47	15
11	167	103	48	15.7
12	154	97	45	14.2
13	158	99	48	14.8
14	156	98	47	14.2
15	153	97	45	14
16	166	101	48	15.7
17	154	98	45	14.1
18	160	100	47	15
19	169	103	49	15.6
20	157	98	46	14.8



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.3 Pengolahan Data

Pengolahan data diambil dari sampel data antropometri para pekerja di UD Rumbio Jaya. Data antropometri yang digunakan dalam pembuatan Alat Tempah Besi yaitu, TBT, TSB, JTD dan PTT.

4.3.1 Uji Kenormalan

Setelah sampel data dikumpulkan, maka dilakukanlah uji kenormalan data untuk mengetahui apakah data yang digunakan dalam penelitian ini sudah dapat mewakili semua populasi yang ada dalam kaitannya dengan kenormalan data. Pada penelitian ini, uji kenormalan data dilakukan untuk merancang produk alat tempah besi yang ergonomis.

4.3.1.1 Tinggi Badan Tegak (TBT)

Pengukuran dilakukan dengan mengukur berdiri tegak. Data yang diperoleh diproses dengan *software* SPSS versi 17.0 for windows maka didapat *chi table* dan *chi square* sebagai berikut:

Tabel 4.2 Data *Chi Table* TBT

NO	TBT (cm)	Chi Table
1	155	23.68
2	163	23.68
3	160	23.68
4	165	23.68
5	171	23.68
6	168	23.68
7	168	23.68
8	155	23.68
9	157	23.68
10	162	23.68
11	167	23.68
12	154	23.68
13	158	23.68
14	156	23.68



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabe lanjutan 4.2

NO	TBT (cm)	Chi Table
15	153	23.68
16	166	23.68
17	154	23.68
18	160	23.68
19	169	23.68
20	157	23.68

Tabel 4.3 Nilai *Descriptive Statistics* TBT

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
TBT	20	160.90	5,83	153.00	171.00

Tabel 4.4 Nilai *Frequencies* TBT

	Observed N	Expected N	Residual
153.00	1	1.3	-.3
154.00	2	1.3	.7
155.00	2	1.3	.7
156.00	1	1.3	-.3
157.00	2	1.3	.7
158.00	1	1.3	-.3
160.00	2	1.3	.7
162.00	1	1.3	-.3
163.00	1	1.3	-.3
165.00	1	1.3	-.3
166.00	1	1.3	-.3
167.00	1	1.3	-.3
168.00	2	1.3	.7
169.00	1	1.3	-.3
171.00	1	1.3	-.3



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.4 Nilai *Frequencies* TBT

	<i>Observed N</i>	<i>Expected N</i>	<i>Residual</i>
153.00	1	1.3	-.3
154.00	2	1.3	.7
155.00	2	1.3	.7
156.00	1	1.3	-.3
157.00	2	1.3	.7
158.00	1	1.3	-.3
160.00	2	1.3	.7
162.00	1	1.3	-.3
163.00	1	1.3	-.3
165.00	1	1.3	-.3
166.00	1	1.3	-.3
167.00	1	1.3	-.3
168.00	2	1.3	.7
169.00	1	1.3	-.3
171.00	1	1.3	-.3
Total	20		

Tabel 4.5 Nilai *Test Statistics* TBT

	TJTB
<i>Chi-Square</i>	2.500 ^a
Df	14
Asymp. Sig.	1.000

4.3.1.2 Tinggi Siku Berdiri (TSB)

Data yang diperoleh diproses dengan *software* SPSS versi 17.0 *for windows* maka didapat *chi table* dan *chi square* sebagai berikut:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.6 Data *Chi Table* TSB

No	TSB (cm)	Chi Table
1	98	14.7
2	102	14.7
3	100	14.7
4	101	14.7
5	105	14.7
6	102	14.7
7	101	14.7
8	97	14.7
9	98	14.7
10	102	14.7
11	103	14.7
12	97	14.7
13	99	14.7
14	98	14.7
15	97	14.7
16	101	14.7
17	98	14.7
18	100	14.7
19	103	14.7
20	98	14.7

Tabel 4.7 Nilai *Descriptive Statistics* TSB

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
TBB	20	100.00	2.36	97.00	105.00

Tabel 4.8 Nilai *Frequencies* TSB

	Observed N	Expected N	Residual
97.00	3	2.5	.5
98.00	5	2.5	2.5
99.00	1	2.5	-1.5



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Lanjutan 4.8

	<i>Observed</i>	<i>Expected N</i>	<i>Residual</i>
100.00	2	2.5	-.5
101.00	3	2.5	.5
102.00	3	2.5	.5
103.00	2	2.5	-.5
105.00	1	2.5	-1.5
Total	20		

Tabel 4.9 Nilai *Test Statistics* TSB

	TBB
<i>Chi-Square</i>	4.800 ^a
Df	7
Asymp. Sig.	.684

4.3.1.3 Jangkauan Tangan Depan (JTD)

Berdasarkan *output software* SPSS versi 17.0 for windows maka didapat *chi table* dan *chi square* sebagai berikut:

Tabel 4.10 Data *Chi Table* JTD

No	JTD (cm)	Chi Table
1	45	9.49
2	47	9.49
3	46	9.49
4	48	9.49
5	48	9.49
6	49	9.49
7	48	9.49
8	45	9.49
9	46	9.49
10	47	9.49
11	48	9.49



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Lanjutan 4.10

No	JTD (cm)	Chi Table
12	45	9.49
13	48	9.49
14	47	9.49
15	45	9.49
16	48	9.49
17	45	9.49
18	47	9.49
19	49	9.49
20	46	9.49

Tabel 4.11 Nilai *Descriptive Statistics* JTD

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
TPB	20	46.85	1.38	45.00	49.00

Tabel 4.12 Nilai *Frequencies* JTD

	Observed N	Expected N	Residual
45.00	5	4.0	1.0
46.00	3	4.0	-1.0
47.00	4	4.0	.0
48.00	6	4.0	2.0
49.00	2	4.0	-2.0
Total	20		

Tabel 4.13 Nilai *Test Statistics* JTD

	TPB
Chi-Square	2.500 ^a
Df	4
Asymp. Sig.	,645



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.3.1.4 Panjang Telapak Tangan (PTT)

Data yang diperoleh diproses dengan *software* SPSS versi 17.0 for windows maka didapat *chi table* dan *chi square* sebagai berikut:

Tabel 4.14 Data *Chi Table* PTT

No	PTT (cm)	Chi Table
1	14.3	21.03
2	15.2	21.03
3	15	21.03
4	15.5	21.03
5	16.5	21.03
6	16.1	21.03
7	16.3	21.03
8	14	21.03
9	14.8	21.03
10	15	21.03
11	15.7	21.03
12	14.2	21.03
13	14.8	21.03
14	14.2	21.03
15	14	21.03
16	15.7	21.03
17	14.1	21.03
18	15	21.03
19	15.6	21.03
20	14.8	21.03

Tabel 4.15 Nilai *Descriptive Statistics* PTT

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
TMK	20	15.04	0.77	14.00	16.50



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.16 Nilai *Frequencies* PTT

	<i>Observed N</i>	<i>Expected N</i>	<i>Residual</i>
14.00	2	1.5	.5
14.10	1	1.5	-.5
14.20	2	1.5	.5
14.30	1	1.5	-.5
14.80	3	1.5	1.5
15.00	3	1.5	1.5
15.20	1	1.5	-.5
15.50	1	1.5	-.5
15.60	1	1.5	-.5
15.70	2	1.5	.5
16.10	1	1.5	-.5
16.30	1	1.5	-.5
16.50	1	1.5	-.5
Total	20		

Tabel 4.17 Nilai *Test Statistics* PTT

	TMK
<i>Chi-Square</i>	4.700 ^a
Df	12
Asymp. Sig.	,967

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.17 Rekapitulasi Uji Kenormalan Data

No	Simbol	N	Mean	SD	DF	Chi Table	Chi Square	Ket
1	TBT	20	160.90	5,83	14	23.68	2.5	Normal
2	TSB	20	100.00	2.83	7	14.7	4.8	Normal
3	JTD	20	46.85	1.38	4	9.49	2.5	Normal
4	PTT	20	15.04	0.77	12	21.03	4.7	Normal

4.3.2 Uji Keseragaman

Uji keseragaman data adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui apakah data yang digunakan telah seragam atau belum, sehingga pengolahan data tersebut dapat diproses pada tahap selanjutnya. Uji keseragaman data ini dilakukan pada pengukuran data antropometri yang digunakan untuk merancang *port board*, agar memenuhi aspek ergonomis.

4.3.2.1 Tinggi Badan Tegak (TBT)

Perhitungan data yang digunakan untuk uji keseragaman data TBT adalah sebagai berikut:

1. Rata-rata keseluruhan data:

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{\sum x_i}{k} \\ &= \frac{\sum (155 + 184163 + 160 + \dots + 160 + 169 + 157)}{20} \\ &= \frac{3216}{20} \\ &= 160.9 \end{aligned}$$

2. Standar Deviasi:

$$\begin{aligned} s &= \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}} \\ &= \sqrt{\frac{\sum (155 - 160.9)^2 + \dots + (157 - 160.9)^2}{20 - 1}} \\ &= 5.83 \end{aligned}$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Perhitungan BKA dan BKB:

$$\begin{aligned}
 \text{a. BKA} &= \bar{X} + 2\sigma \\
 &= 160.9 + 2(5.83) \\
 &= 171.33 \\
 \text{b. BKB} &= \bar{X} - 2\sigma \\
 &= 160.9 - 2(5.83) \\
 &= 149.24
 \end{aligned}$$

Tabel 4. 18 TBT

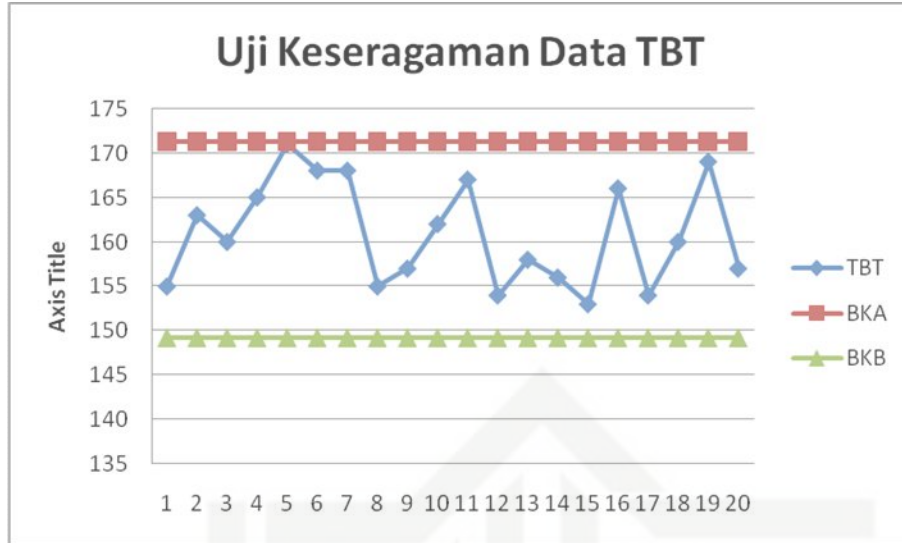
NO	TBT	RATA-RATA	BKA	BKB
1	155	160.9	171.33	149.24
2	163	160.9	171.33	149.24
3	160	160.9	171.33	149.24
4	165	160.9	171.33	149.24
5	171	160.9	171.33	149.24
6	168	160.9	171.33	149.24
7	168	160.9	171.33	149.24
8	155	160.9	171.33	149.24
9	157	160.9	171.33	149.24
10	162	160.9	171.33	149.24
11	167	160.9	171.33	149.24
12	154	160.9	171.33	149.24
13	158	160.9	171.33	149.24
14	156	160.9	171.33	149.24
15	153	160.9	171.33	149.24
16	166	160.9	171.33	149.24
17	154	160.9	171.33	149.24
18	160	160.9	171.33	149.24
19	169	160.9	171.33	149.24
20	157	160.9	171.33	149.24

Gambar berikut menampilkan BKA dan BKB dari keseragaman data TBT



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.1 Grafik Keseragaman Data TBT

4.3.2.2 Tinggi Bahu Berdiri (TSB)

Perhitungan data yang digunakan untuk uji keseragaman data TSB adalah sebagai berikut:

1. Rata-rata keseluruhan data:

$$\begin{aligned}
 \bar{x} &= \frac{\sum x_i}{k} \\
 &= \frac{\sum (98 + 102 + 100 + \dots + 100 + 103 + 98)}{20} \\
 &= \frac{2000}{20} \\
 &= 100
 \end{aligned}$$

2. Standar Deviasi:

$$\begin{aligned}
 s &= \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{\sum (98 - 100)^2 + \dots + (98 - 100)^2}{20 - 1}} \\
 &= 2.36
 \end{aligned}$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Perhitungan BKA dan BKB:

$$\begin{aligned}
 \text{a. BKA} &= \bar{X} + 2\sigma \\
 &= 100 + 2(2.36) \\
 &= 104.72 \\
 \text{b. BKB} &= \bar{X} - 2\sigma \\
 &= 100 - 2(2.36) \\
 &= 95.28
 \end{aligned}$$

Tabel 4.19 TSB

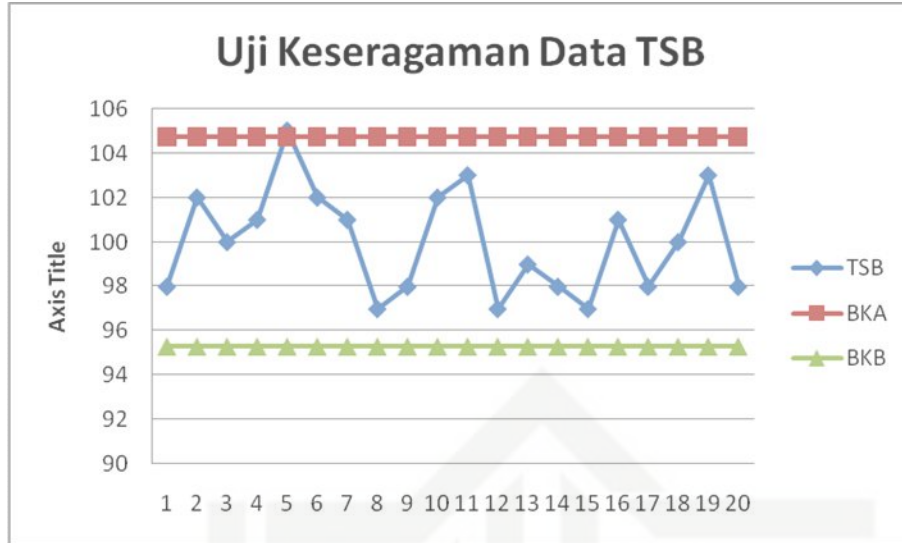
NO	TSB	RATA-RATA	BKA	BKB
1	98	100	104.72	95.28
2	102	100	104.72	95.28
3	100	100	104.72	95.28
4	101	100	104.72	95.28
5	105	100	104.72	95.28
6	102	100	104.72	95.28
7	101	100	104.72	95.28
8	97	100	104.72	95.28
9	98	100	104.72	95.28
10	102	100	104.72	95.28
11	103	100	104.72	95.28
12	97	100	104.72	95.28
13	99	100	104.72	95.28
14	98	100	104.72	95.28
15	97	100	104.72	95.28
16	101	100	104.72	95.28
17	98	100	104.72	95.28
18	100	100	104.72	95.28
19	103	100	104.72	95.28
20	98	100	104.72	95.28

Gambar berikut menampilkan BKA dan BKB dari keseragaman data TSB



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.2 Grafik Keseragaman Data TSB

4.3.2.3 Jangkauan Tangan Depan (JTD)

Perhitungan data yang digunakan untuk uji keseragaman data JTD adalah sebagai berikut:

1. Rata-rata keseluruhan data:

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{\sum x_i}{k} \\ &= \frac{\sum (45 + 47 + 46 + \dots + 47 + 49 + 46)}{20} \\ &= \frac{937}{20} \\ &= 46.85 \end{aligned}$$

2. Standar Deviasi:

$$\begin{aligned} s &= \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}} \\ &= \sqrt{\frac{\sum (45 - 46.95)^2 + \dots + (46 - 46.95)^2}{20 - 1}} \\ &= 1.38 \end{aligned}$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Perhitungan BKA dan BKB:

$$\begin{aligned}
 \text{a. BKA} &= \bar{X} + 2\sigma \\
 &= 46.85 + 2 (1.38) \\
 &= 49.61 \\
 \text{b. BKB} &= \bar{X} - 2\sigma \\
 &= 46.85 - 2 (1.38) \\
 &= 44.09
 \end{aligned}$$

Tabel 4.20 JTD

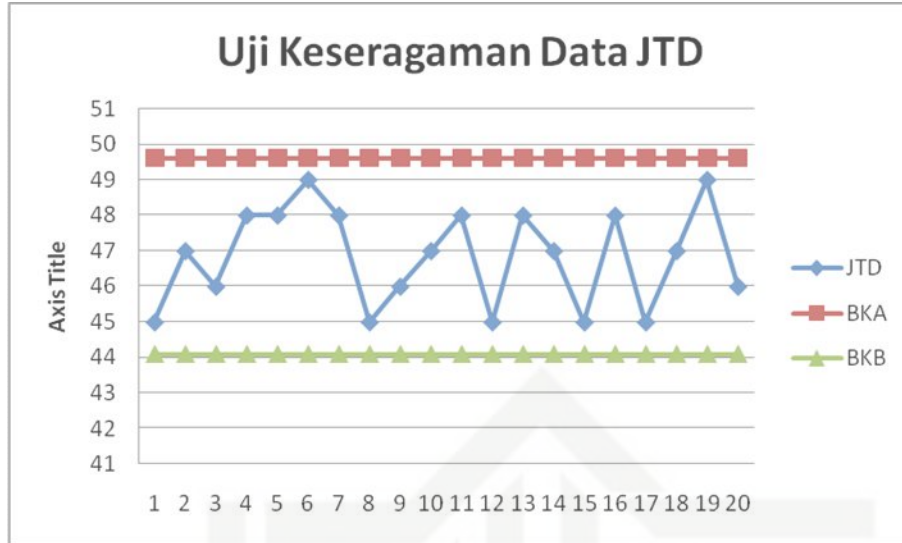
NO	JTD	RATA-RATA	BKA	BKB
1	45	46.95	49.61	44.09
2	47	46.95	49.61	44.09
3	46	46.95	49.61	44.09
4	48	46.95	49.61	44.09
5	48	46.95	49.61	44.09
6	49	46.95	49.61	44.09
7	48	46.95	49.61	44.09
8	45	46.95	49.61	44.09
9	46	46.95	49.61	44.09
10	47	46.95	49.61	44.09
11	48	46.95	49.61	44.09
12	45	46.95	49.61	44.09
13	48	46.95	49.61	44.09
14	47	46.95	49.61	44.09
15	45	46.95	49.61	44.09
16	48	46.95	49.61	44.09
17	45	46.95	49.61	44.09
18	47	46.95	49.61	44.09
19	49	46.95	49.61	44.09
20	46	46.95	49.61	44.09

Gambar berikut menampilkan BKA dan BKB dari keseragaman data JTD



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.3 Grafik Keseragaman Data JTD

4.3.2.4 Panjang Telapak Tangan (PTT)

Perhitungan data yang digunakan untuk uji keseragaman data PTT adalah sebagai berikut:

1. Rata-rata keseluruhan data:

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{\sum Xi}{k} \\ &= \frac{\sum (14.3 + 15.2 + 15 + \dots + 15 + 15.6 + 14.8)}{20} \\ &= \frac{300.8}{20} \\ &= 15.04 \end{aligned}$$

2. Standar Deviasi:

$$\begin{aligned} s &= \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{N-1}} \\ &= \sqrt{\frac{\sum (14.3 - 15.04)^2 + \dots + (14.8 - 15.04)^2}{20 - 1}} \\ &= 0,77 \end{aligned}$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

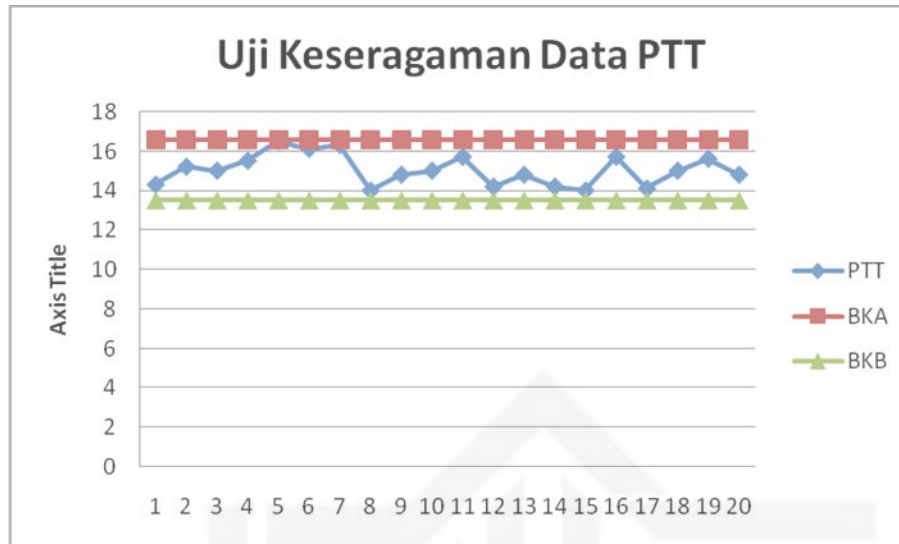
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Perhitungan BKA dan BKB:
 - a. $BKA = \bar{X} + 2\sigma$
 $= 15.04 + 2 (0,77)$
 $= 16.58$
 - b. $BKB = \bar{X} - 2\sigma$
 $= 15.04 - 2 (0,77)$
 $= 13.5$

Tabel 4.21 PTT

NO	PTT	RATA-RATA	BKA	BKB
1	14.3	14.05	16.58	13.5
2	15.2	14.05	16.58	13.5
3	15	14.05	16.58	13.5
4	15.5	14.05	16.58	13.5
5	16.5	14.05	16.58	13.5
6	16.1	14.05	16.58	13.5
7	16.3	14.05	16.58	13.5
8	14	14.05	16.58	13.5
9	14.8	14.05	16.58	13.5
10	15	14.05	16.58	13.5
11	15.7	14.05	16.58	13.5
12	14.2	14.05	16.58	13.5
13	14.8	14.05	16.58	13.5
14	14.2	14.05	16.58	13.5
15	14	14.05	16.58	13.5
16	15.7	14.05	16.58	13.5
17	14.1	14.05	16.58	13.5
18	15	14.05	16.58	13.5
19	15.6	14.05	16.58	13.5
20	14.8	14.05	16.58	13.5

Gambar berikut menampilkan BKA dan BKB dari keseragaman data PTT.



Gambar 4.4 Grafik Keseragaman Data PTT

Tabel 4.22 Rekapitulasi Uji Keseragaman Data

No	Simbol	N	\bar{X}	σ	BKA	BKB	KET
1	TBT	20	160.9	5.83	171.33	149.24	Seragam
2	TSB	20	100	2.36	104.72	95.28	Seragam
3	JTD	20	46.85	1.38	49.61	44.09	Seragam
4	PTT	20	15.04	0.77	16.58	13.5	Seragam

4.3.3 Uji Kecukupan Data

Data antropometri yang digunakan untuk merancang *port-board* multifungsi, sebelum dilakukan proses pengolahan data selanjutnya, harus diperiksa terlebih dahulu apakah data yang diambil sudah cukup atau belum. Untuk itu dilakukan uji kecukupan data. Data dikatakan cukup apabila $N' < N$, maka tidak perlu lagi menambahkan data. Namun apabila uji kecukupan data didapat $N' > N$, maka perlu dilakukan penambahan data karena data yang ada belum cukup untuk dijadikan sampel populasi.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.3.3.1 Tinggi Badan Tegak (TBT)

Perhitungan uji kecukupan data pada antropometri TBT dapat dilihat sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{\beta/\alpha \sqrt{N \sum (xi)^2 - (\sum xi)^2}}{\sum xi} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{2/0,05 \sqrt{20 \sum (155^2 + 163^2 + \dots + 169^2 + 157^2) - (\sum (155 + 163 + \dots + 169 + 157))^2}}{\sum (155 + 163 + 160 + \dots + 160 + 169 + 157)} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40 \sqrt{20(518422) - (3218)^2}}{(3218)} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40 \sqrt{10368440 - 10355524}}{(3218)} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40 \sqrt{12916}}{3218} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{4545,94}{3218} \right]^2 \\
 &= [1,41]^2 \\
 N' &= 1,98
 \end{aligned}$$

4.3.3.2 Tinggi Siku Berdiri (TSB)

Perhitungan uji kecukupan data pada antropometri TSB dapat dilihat sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{\beta/\alpha \sqrt{N \sum (xi)^2 - (\sum xi)^2}}{\sum xi} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{2/0,05 \sqrt{20 \sum (98^2 + 102^2 + \dots + 103^2 + 98^2) - (\sum (98 + 102 + \dots + 103 + 98))^2}}{\sum (198 + 102 + 100 + \dots + 100 + 103 + 98)} \right]^2
 \end{aligned}$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 &= \left[\frac{40\sqrt{20(200106) - (2000)^2}}{2000} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40\sqrt{4002120 - 400000}}{2000} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40\sqrt{2120}}{2000} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{1841.73}{2000} \right]^2 \\
 &= [0.92]^2 \\
 N' &= 0,84
 \end{aligned}$$

4.3.3.3 Jangkauan Tangan Depan (JTD)

Perhitungan uji kecukupan data pada antropometri JTD dapat dilihat sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{\beta/\alpha \sqrt{N \sum (x_i)^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{2 / 0,05 \sqrt{20 \sum (45^2 + 47^2 + \dots + 49^2 + 46^2) - (\sum (45 + 47 + \dots + 49 + 46))^2}}{\sum (45 + 47 + 47 + \dots + 47 + 49 + 46)} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40\sqrt{20(43935) - (937)^2}}{937} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40\sqrt{878700 - 877969}}{937} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40\sqrt{731}}{937} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{1081.48}{937} \right]^2
 \end{aligned}$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= [1,15]^2$$

$$N' = 1,32$$

4.3.3.4 Panjang Telapak Tangan (PTT)

Perhitungan uji kecukupan data pada antropometri PTT dapat dilihat sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{\beta/\alpha \sqrt{N \sum (xi)^2 - (\sum xi)^2}}{\sum xi} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{2 / 0,05 \sqrt{20 \sum (14.3^2 + 15.2^2 + \dots + 15.6^2 + 14.8^2) - (\sum (14.3 + 15.2 + \dots + 15.6 + 14.8))^2}}{\sum (14.3 + 15.2 + 15 + \dots + 15 + 15.6 + 14.8)} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40 \sqrt{20(4535.48) - (300.8)^2}}{300.8} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40 \sqrt{90709.6 - 90480.64}}{300.8} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40 \sqrt{228.96}}{300.8} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{605.25}{300.8} \right]^2 \\
 &= [2.01]^2 \\
 N' &= 4.04
 \end{aligned}$$

Berikut adalah tabel rekapitulasi uji kecukupan data dari TBT, TSB, JTD dan PTT.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.23 Rekapitulasi Uji Kecukupan Data

No	Data Antropometri	$\sum (X_i)^2$	$(\sum X_i)^2$	$\sum X_i$	N	N'	Ket
1	TBT	518422	10355524	3218	20	1.98	Cukup
2	TSB	200106	400000	2000	20	0.84	Cukup
3	JTD	43935	877969	937	20	1.32	Cukup
4	PTT	4535.48	90480	300.8	20	4.04	Cukup

4.3.4 Perhitungan *Standard Deviation*, Nilai *Maximum* dan Nilai *Minimum*

Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan *Software SPSS versi 17.0 for Windows* diperoleh nilai *standarddeviation*, nilai *maximum* dan nilai *minimum* untuk setiap variabel pengukuran sebagai berikut:

4.3.4.1 Tinggi Badan Tegak (TBT)

Berikut adalah hasil *output Software SPSS versi 17.0 for Windows*, tabel *descriptive statistic* lebar tangan terbuka:

Tabel 4.24 *Descriptive Statistics* TBT

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
TBT	20	160.90	5.83	153.00	171.00

4.3.4.2 Tinggi Siku Berdiri (TSB)

Berikut adalah hasil *output Software SPSS versi 17.0 for Windows*, tabel *descriptive statistic* tinggi siku berdiri:

Tabel 4.25 *Descriptive Statistic* TSB

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
TSB	20	100.00	2.36	97.00	105.00

4.3.4.3 Jangkauan Tangan Depan (JTD)

Berikut adalah hasil *output Software SPSS versi 17.0 for Windows*, tabel *descriptive statistic* Jangkauan Tangan Depan:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.26 *Descriptive Statistic* JTD

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
JTD	20	46.85	1.38	45.00	49.00

4.3.4.4 Panjang Telapak Tangan (PTT)

Berikut adalah hasil *output Software SPSS versi 17.0 for Windows*, tabel *descriptive statistic* panjang telapak tangan:

Tabel 4.27 *Descriptive Statistic* PTT

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
PTT	20	15.04	0.77	14.00	16.50

Berikut adalah tabel rekapitulasi *standard deviation*, nilai *minimum* dan nilai *maximum* dari TBT, TSB, JTD dan PTT:

Tabel 4.28 Rekapitulasi Data *Descriptive Statistics*

No	Simbol	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
1	TBT	20	160.90	5.83	153.00	171.00
2	TSB	20	100.00	2.36	97.00	105.00
3	JTD	20	46.85	1.38	45.00	49.00
4	PTT	20	15.04	0.77	14.00	16.50

4.3.5 Perhitungan Persentil P5, P10, P50, P90 dan P95 untuk Pengukuran yang Ditentukan

Perhitungan berikutnya adalah perhitungan persentil. Dalam perhitungan persentil semua data telah normal dan cukup. Untuk perhitungan persentil digunakan persamaan sebagai berikut:

4.3.5.1 Tinggi Badan Tegak (TBT)

$$\begin{aligned}
 P5 &= \bar{X} - 1.645 \sigma \\
 &= 160.90 - (1.645 \times 5.83) \\
 &= 160.90 - 9.59 \\
 &= 151.31
 \end{aligned}$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 P10 &= \bar{X} - 1.28 \sigma \\
 &= 160.90 - (1.28 \times 5.83) \\
 &= 160.90 - 7.46 \\
 &= 153.44
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P50 &= \bar{X} \\
 &= 160.90
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P90 &= \bar{X} + 1.28 \sigma \\
 &= 160.90 + (1.28 \times 5.83) \\
 &= 160.90 + 7.46 \\
 &= 168.36
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P95 &= \bar{X} + 1.645 \sigma \\
 &= 160.90 + (1.645 \times 5.83) \\
 &= 160.90 + 9.59 \\
 &= 170.49
 \end{aligned}$$

4.3.5.2 Tinggi Siku Berdiri (TSB)

$$\begin{aligned}
 P5 &= \bar{X} - 1.645 \sigma \\
 &= 100 - (1.645 \times 2.36) \\
 &= 100 - 3.88 \\
 &= 96.12
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P10 &= \bar{X} - 1.28 \sigma \\
 &= 100 - (1.28 \times 2.36) \\
 &= 100 - 3.02 \\
 &= 96.98
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P50 &= \bar{X} \\
 &= 100
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P90 &= \bar{X} + 1.28 \sigma \\
 &= 100 + (1.28 \times 2.36) \\
 &= 103.02
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P95 &= \bar{X} + 1.645 \sigma \\
 &= 100 + (1.645 \times 2.36) = 103.88
 \end{aligned}$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.3.5.3 Jangkauan Tangan Depan (JTD)

$$\begin{aligned}
 P5 &= \bar{X} - 1.645 \sigma \\
 &= 46.85 - (1.645 \times 1.38) \\
 &= 44.58 \\
 P10 &= \bar{X} - 1.28 \sigma \\
 &= 46.85 - (1.28 \times 1.38) \\
 &= 45.09 \\
 P50 &= \bar{X} \\
 &= 46.85 \\
 P90 &= \bar{X} + 1.28 \sigma \\
 &= 46.85 + (1.28 \times 1.38) \\
 &= 48.61 \\
 P95 &= \bar{X} + 1.645 \sigma \\
 &= 46.85 + (1.645 \times 1.38) \\
 &= 49.12
 \end{aligned}$$

4.3.5.4 Panjang Telapak Tangan (PTT)

$$\begin{aligned}
 P5 &= \bar{X} - 1.645 \sigma \\
 &= 15.04 - (1.645 \times 0.77) \\
 &= 13.78 \\
 P10 &= \bar{X} - 1.28 \sigma \\
 &= 15.04 + (1.28 \times 0.77) \\
 &= 14.06 \\
 P50 &= \bar{X} \\
 &= 15.04 \\
 P90 &= \bar{X} + 1.28 \sigma \\
 &= 15.04 + (1.28 \times 0.77) \\
 &= 16.02 \\
 P95 &= \bar{X} + 1.645 \sigma \\
 &= 15.04 + (1.645 \times 0.77) \\
 &= 16.3
 \end{aligned}$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berikut adalah tabel rekapitulasi perhitungan persentil dari TBT, TSB, JTD dan PTT

Tabel 4.29 Rekapitulasi Perhitungan Persentil

No	Data Pengukuran	\bar{X}	σ	P5	P10	P50	P90	P95
1	TBT	160.9	5.83	151.31	153.44	160.9	168.36	170.49
2	TSB	100	2.36	96.12	96.98	100	103.02	103.88
3	JTD	46.85	1.38	44.58	45.09	46.85	48.61	49.12
4	PTT	15.04	0.77	13.78	14.06	15.04	16.02	16.3

4.3.6 Perancangan Produk

Perancangan sistem kerja merupakan penentuan produk yang akan dirancang yakni dengan dilanjutkannya pengembangan ide-ide, untuk memenuhi kebutuhan dalam merancang produk alat tempah besi. Setelah diperoleh ide-ide, dilakukan penilaian dan pemilihan alternatif sehingga didapatkan suatu keputusan yang menghasilkan ukuran yang akan digunakan dalam perancangan produk Alat Tempah Besi, berikut ini rekap data persentil yang akan digunakan pada produk Alat Tempah Besi:

Tabel 4.30 Rekapitulasi Perhitungan Persentil yang Digunakan

No	Data Pengukuran	Penggunaan	P	Ukuran (cm)
1	TBT	Tinggi perlatan	P50	160.90
2	TSB	Tinggi Landasan Penempah Besi (Meja Kerja)	P5	96.12
3	JTD	Panjang Jangkauan Operator (Jarak Operator ke Meja Tempah Besi)	P50	46.85
4	PTT	Genggaman Pengaturan Alat	P50	15.04

4.4 Perlengkapan Bahan yang Diperlukan Untuk Perancangan

Perlengkapan yang diperlukan untuk pembuatan alat tempah besi dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.31 Bahan-bahan untuk pembuat alat tempah besi

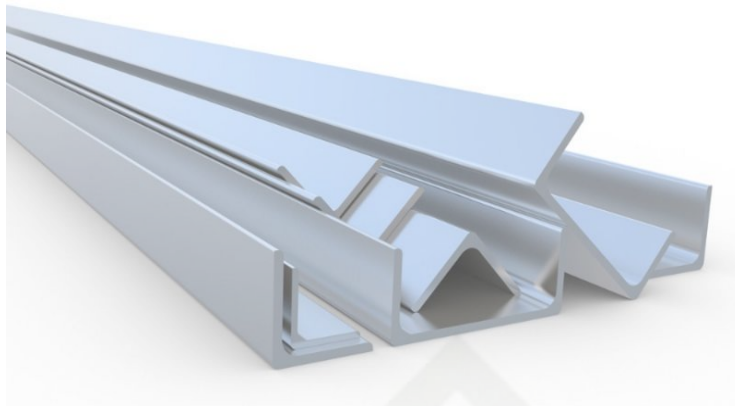
NO	Alat	Spesifikasi
1	Besi Siku	Sudut 90°, ukuran 5 x 5 x 6000 mm
2	Besi Pemukul	Diameter= 150 mm, tinggi= 200 mm, berat= 20 kg
3	Besi Plat Baja	Tebal= 20 mm ukuran P x L= 600 mm x 200 mm
4	Stang Kore As	Diameter bandul = 100 mm, berat= 5kg
5	Bearing / Lahar	NB 1253815

4.4.1 Besi Siku

Besi siku merupakan besi yang memiliki bentuk sudut 90°. Besi siku mempunyai lempengan besi vertical dan horizontal yang saling bertemu satu sama lain. Seolah-olah memiliki dua muka yaitu vertical dan horizontal. Sehingga membuat profil semakin kokoh. Pada prakteknya besi ini banyak diaplikasikan dalam industri, otomotif, bangunan, furnitur, konstruksi yang banyak sub fungsinya digunakan oleh kontraktor dan fabrikator seperti bengkel las dan bengkel bubut. Segala jenis aplikasi berbeban siap ditangani oleh besi siku

Secara harafiah, besi berarti logam yang keras dan kuat serta banyak sekali gunanya. Sedang siku berarti sudut yg terjadi dari pertemuan dua garis yang tegak lurus satu sama lain. Dalam dunia konstruksi, besi siku ini lazimnya diproduksi dengan panjang yang sama yaitu sekitar 6 m. Bentuknya juga mirip segitiga siku-siku, hanya saja, tidak menutup disatu sisi lainnya.

Besi siku yang di gunakan dalam pembuatan alat tempah berukuran 5 x 5 x 600 mm. Besi ini berfungsi sebagai kerangka untuk penahan palu tempah besi. Sehingga besi ini bisa menahan beban hingga 100-200 kg. Bentuk besi siku yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah seperti gambar di bawah ini:



Gambar 4.5 Besi Siku

Besi siku dipotong sesuai dengan uktran rangka yang diharapkan.

Tabel 4.32 Potongan besi siku rangka sebagai berikut :

No	Jenis	Ukuran	Jumlah
1	A	200 Cm	4
2	B	80 Cm	4
3	C	40 Cm	6

4.4.2 Besi Baja Pemukul

Besi baja pemukul adalah logam paduan, logam besi sebagai unsur dasar dengan karbon sebagai unsur paduan utamanya. Kandungan unsur karbon dalam baja berkisar antara 0.2% hingga 2.1% berat sesuai *grade*-nya. Fungsi karbon dalam baja adalah sebagai unsur penguat dengan mencegah dislokasi bergeser pada kisi kristal (*crystal lattice*) atom besi. Baja karbon ini dikenal sebagai baja hitam karena berwarna hitam, banyak digunakan untuk peralatan pertanian misalnya sabit dan cangkul (Sumber : Wikipedia Indonesia).

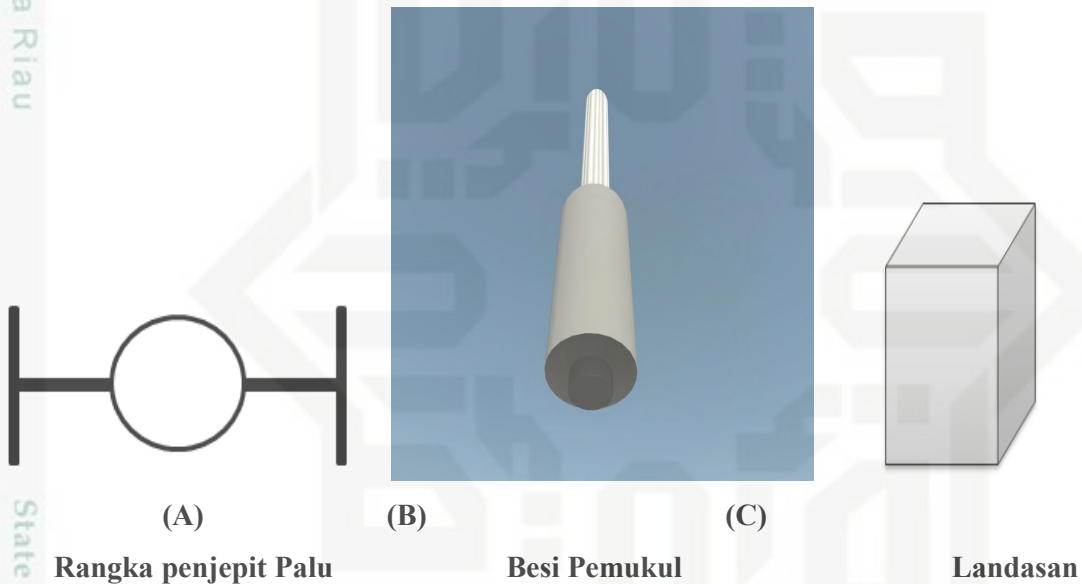
Besi baja berfungsi sebagai alat pengganti palu yang memilih daya tempah yang hampir sama. Besi baja pemukul dalam penelitian ini berukuran diameter 150 mm, tinggi 200 mm. Setelah dilakukan penelitian diperoleh berat besi baja pemukul dengan berat 20 Kg. Sehingga kerapatan material daya dapat diketahui sebagai berikut :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned} \rho(\text{Kerapatan}) &= \frac{\text{massa}}{\text{volume}} = \frac{20 \text{ Kg}}{\pi r^2 \cdot T} \\ &= \frac{20 \text{ Kg}}{3.14 (5)^2 \times 20 \text{ Cm}} \\ &= \frac{20 \text{ Kg}}{1.57} \\ &= 12,74 \text{ kg/cm}^3 \end{aligned}$$

Berikut adalah gambar dari pada besi baja tersebut :



Gambar 4.6 Komponen Alat

4.4.3 Besi Plat Baja

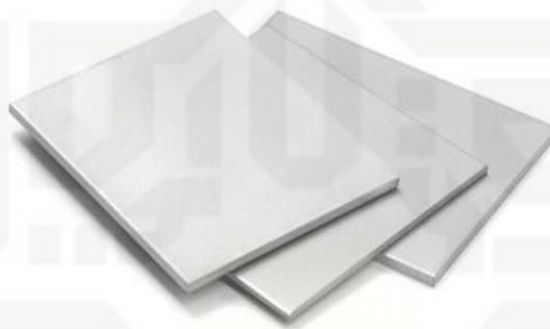
Besi Plat Baja mempunyai dimensi ukuran tebal x panjang x lebar . Dalam penelitian ini Besi plat baja digunakan sebagai landasan pukul dan mempunyai ukuran standart ukuran triplek material ini sering digunakan oleh kontraktor sebagai penguat pada struktur baja profil atau sebagai dudukan material profile sedangkan pabrikator menggunakannya untuk bahan pembuatan tangki, stamping dan masih banyak lagi kegunaan material plate ini. Spesifikasi material ini sangat beragam dari

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mulai JIS G3131 SPHC , JIS G3101 SS400 dan ASTM A36 ketiga spesifikasi tersebut yang paling dominan dipasaran. Baik produk lokal KS, GG dan Import ketebalan yang tersedia dari mulai 1,2 mm sampai dengan 200 mm. Sedangkan dalam penelitian ini kami menggunakan ketebalan 10 mm. Dengan panjang 600 mm dan lebar 200 mm.

Besi plat baja adalah besi yang berfungsi sebagai alas atau landasan alat pembuatan mesin tempahan besi. Jadi sebagai dasar atau alat tumpuan bagi besi yang akan ditempah. Berikut adalah gambar besi plat baja :



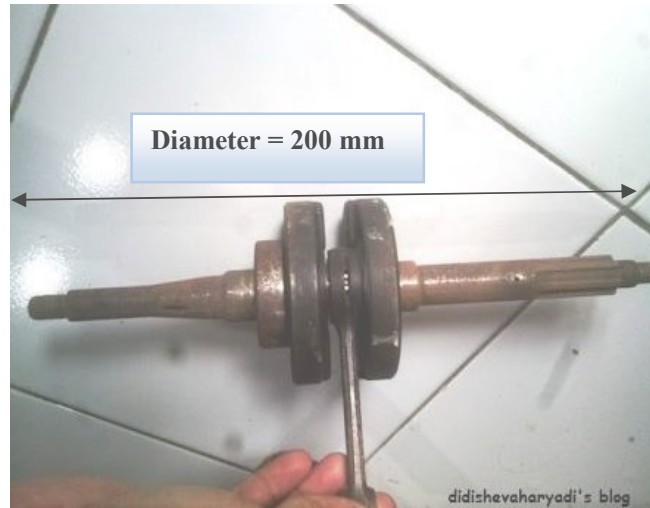
Gambar 4.7 Besi Plat Baja

4.4.4 Stang Kore As

Stang *kore as* adalah penggerak utama dalam pembuatan alat tempa besi yang fungsinya menggerakkan besi palu agar bisa menokok naik turun dan membentuk besi yang kita inginkan, stang *kore as* dalam penelitian ini terdiri atas As (Poros), Bandul (Stang) dan Lahar stang. Diameter Bandul 200 mm dan berat 5 Kg.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.8 Stang kore As

4.4.5 *Bearing* atau Lahar

Bearing dalam Bahasa Indonesia berarti bantalan. Dalam ilmu mekanika *bearing* adalah sebuah elemen mesin yang berfungsi untuk membatasi gerak relatif antara dua atau lebih komponen mesin agar selalu bergerak pada arah yang diinginkan. *Bearing* menjaga poros (*shaft*) agar selalu berputar terhadap sumbu porosnya atau juga menjaga suatu komponen yang bergerak linier agar selalu berada pada jalurnya.

Sebagai Seorang Teknik Industri tentunya kita sudah mengetahui apa yang dimaksud dengan *Bearing* (Bantalan). *Bearing* adalah alat yang memungkinkan terjadinya pergerakan relatif antara dua bagian dari alat atau mesin, biasanya gerakan angular atau linear. Dengan adanya *Bearing*, gesekan antara dua bagian tersebut menjadi sangat minim dibandingkan tanpa *bearing*.

Fungsi *Bearing* (Bantalan) adalah mengurangi koefisien gesekan antara as dan rumahnya. Menjadikan as dan rumahnya tidak aus karena tidak bergesekan langsung tapi melalui *bearing*. Mempermudah maintenance peralatan yang berputar. Kemudian memurahkan biaya pembuatan tidak perlu dibuat dari baja kualitas tinggi dan menjadikan alat yang berputar *heavy duty* dan mengurangi waktu perawatan. Pada alat tempa besi semi automasi ini *bearing* berfungsi sebagai landasan pemutar stang kore as tersebut. Berikut adalah gambar dari pasda *Bearing*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



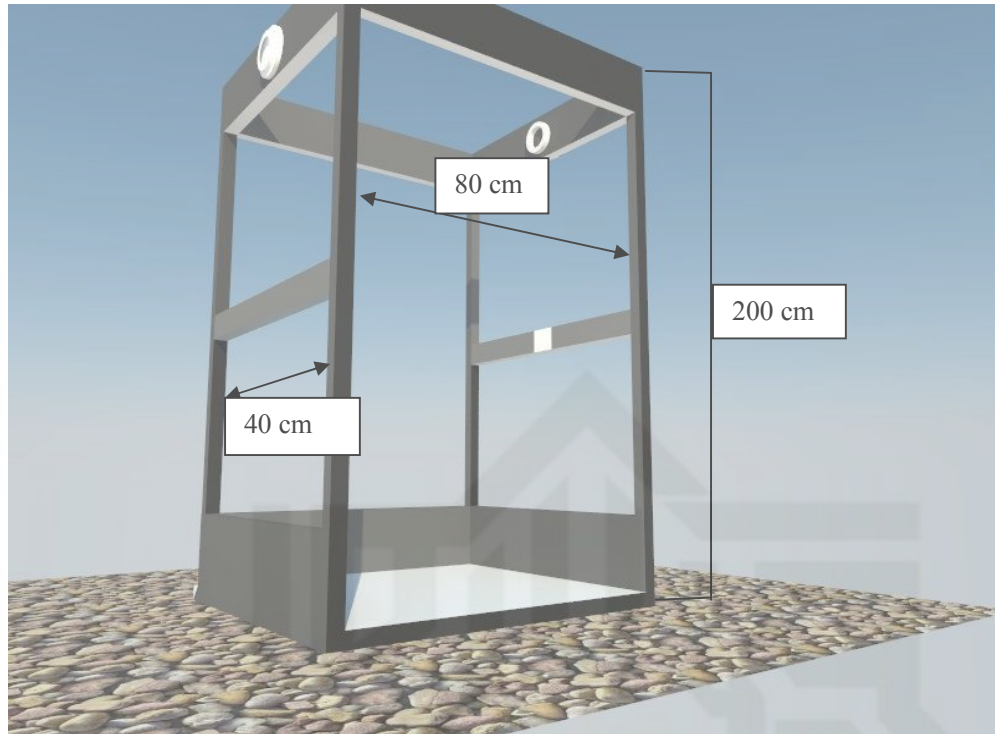
Gambar 4.9 *Bearing* atau Lahar

4.5 Pembuatan Rangka Alat

Langkah pertama untuk pembuatan rangka adalah memotong besi siku sebanyak 4 batang sebagai tiang untuk tiang satang core as, setelah memotong besi siku selanjutnya momotong besi plat biasa untuk menyambungkan ke 4 besi tersebut, setelah besi plat kita sambungkan maka kita pasang stang *kore as* di atas agar bisa memutar palu dan agar palu ini lebih kokoh dan memukul lebih teratur maka kita buat kedudukan palu dengan membuat seperti gelang dipalu tersebut dan lakukan pengelasan pada besi siku.

Setelah membuat tiang maka selanjutnya lakukan pembuatan alas tempahan dengan menggunakan besi baja yang lebih tebal agar disaat palu memukul lebih tahan dan tidak mudah pecah, sebagai alas atau besi padu ini lebih tinggi maka menggunakan kayu sebagai peninggi yang dibuat berbentuk kubus yang ada di bawah besi baja tersebut.

Berikut gambar atau bentuk perancangan rangka alat tempah besi semi automasi.



Gambar 4.3 kerangka mesin

4.6 Penentuan Ukuran Pully Dan Jenis Belting

Pengaturan kecepatan putaran palu dilakukan dengan cara mengatur *pully* dan menentukan ukuran *pully* yang harus digunakan agar putaran tidak terlalu cepat dan tidak terlalu lama, Jika mesin yang digunakan berkapasitas 1500 RPM maka perlu di transfer menjadi 300. Dengan perhitungan *pully* sebagai berikut:

Pully motor 3 *inch* dan RPM motor dalam keadaan stabil adalah 1200 maka, untuk mendapatkan RPM 300 diperlukan besar diameter *pully* sebesar 12 *inch* sebagaimana yang telah di cari seperti perhitungan *pully* di bawah ini:

$$\text{RPM. Pully 1} \times D1 = \text{RPM. Pully 2} \times D2$$

$$\frac{\text{RPM Pully 1}}{\text{RPM Pully 2}} \times D1 = D2$$

$$\frac{1200}{300} \times 3 = D2$$

$$D2 = 12 \text{ inch}$$

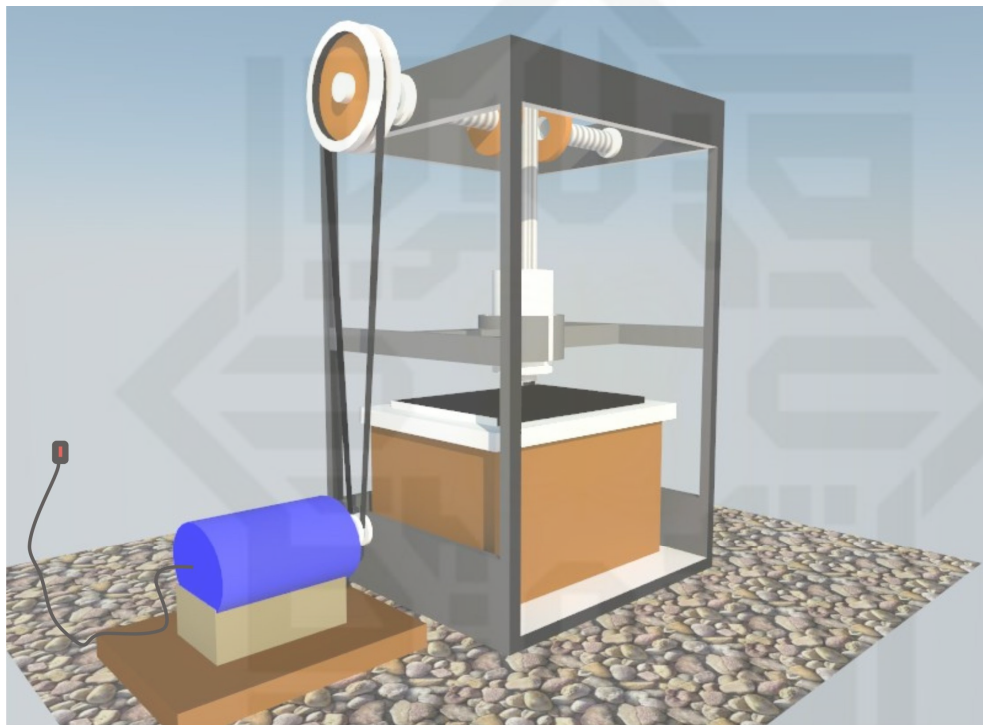
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pully yang di gunakan adalah *pully* tipe B pemilihan *pully* ini di dasarkan besarnya tekanan mesin dan untuk menghindari slip pada *pully*, sehingga tenaga mesin dapat di gunakan secara maksimal.

4.7 Hasil Perancangan Alat Tempah Besi Semi Automasi

Pembuatan alat tempah besi semi automasi ini, saya rancang dalam bentuk gambar agar memudahkan dalam pembuatan alat tempahan seperti di bawah ini adalah gambar perancangan alat tempah besi semi automasi.



Gambar 4.11 Perancangan alat tempah besi

Gambar di atas bisa kita lihat bentuk perancangan alat tempah besi semi automasi, yang mana dengan alat ini dapat memudahkan pekerja untuk menempah besi, sehingga memakan waktu yang tidak lama, hasil pekerjaan pun dapat mencapai target pengerjaan barang tempahan besi dengan cepat. Selain itu, tenaga manusia juga tidak diperlukan sebanyak seperti biasanya. Jadi dapat menghemat tenaga kerja. Karena sebelumnya dalam penempahan besi tersebut memerlukan sebanyak tiga orang tenaga kerja. Dengan alat ini, pekerjaan akan menjadi lebih mudah. Selain hal

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

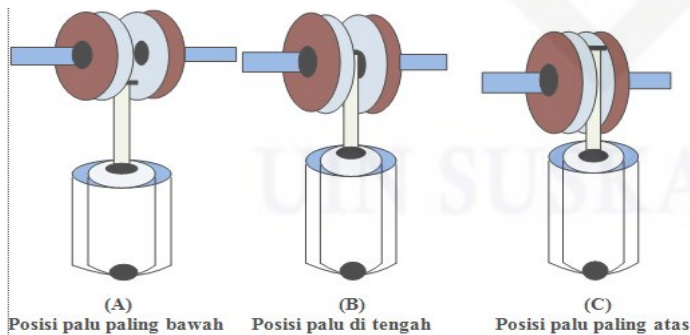
di atas, perancangan ini juga dibuat berdasarkan hasil pengolahan data antropometri. Yang mana dihasilkan tinggi meja kerja adalah sekitar 96, 12 cm. Sedangkan jarak operator ke mesin adalah 46.25 cm. Dalam hal ini tinggi alat tempah besi tidak berhubungan dengan tinggi manusia, melainkan tinggi manusia atau operator hanya disesuaikan dengan meja kerja tempah besi.

4.8 Cara Kerja Alat Tempah Besi Semi Automasi

Alat tempah besi semi automasi merupakan alat tempahan untuk pembuatan alat-alat tani seperti parang, dodos, eggrek dan beberapa alat tani lain nya, alat ini sangat disetujui oleh masyarakat setempat karena menurut mereka alat ini sangat membantu pekerjaan mereka lebih hemat tenaga. Selain lebih hemat tenaga mereka berharap alat ini bisa memproduksi lebih banyak, karena mereka ingin bersaing dengan yang lain agar tempahan besi di desa mereka lebih dikenal oleh kota-kota lain.

Cara kerja mesin semi automasi pada alat tempah ini masih menggunakan manusia sebagai operator untuk memegang bahan baku sampai menghasilkan alat jadi. alat tempah ini bekerja seperti alat manual sebelumnya yang bergerak ke atas dan ke bawah, tapi di alat ini sudah menggunakan tenaga mesin untuk menggerakkan palu agar bisa memukul bahan baku, pada mesin ini palu yang beratnya 15 Kg bergerak ke atas dan ke bawah untuk memukul, dan operator sebagai tenaga manusia akan memegang dan mengatur bentuk bahan baku menjadi parang atau dodos, untuk menggerakkan palu pada mesin ini digunakan *pully* sebagai pengatur kecepatan memukul.

Tabel 4.12 Posisi Palu





Pencapaian hasil pada alat tani agar lebih bagus maka peran operator sangat diperlukan dalam alat tempah besi ini karena semua barang jadi tergantung ketelitian operator. Karena alat ini hanya bekerja sebagai pengganti palu dan hanya bergerak ke atas dan ke bawah.

Alat tempah besi ini memiliki daya listrik minimal 10 A (2200 Watt). Dimana biaya pembuatan alat tempah adalah :

Tabel 4.33 Perkiraan Biaya Pembuatan Alat Tempah Besi

Nama	Harga	Unit	Jumlah	Keterangan
<i>Pully 12''</i>	Rp 180.000	1	Rp 180.000	Type B
<i>Pully 3''</i>	Rp 95.000	1	Rp 95.000	Type B
<i>Ballting</i>	Rp 100.000	1	Rp 100.000	Type B
<i>Bearing stang coreas</i>	Rp 45.000	2	Rp 90.000	Type B
<i>Stang core as</i>	Rp 750.000	1	Rp 750.000	Type B
Besi pemukul	Rp 400.000	1	Rp 400.000	Type B
Besi siku	Rp 105.000	4	Rp 420.000	Sudut 90''
Motor 1 HP	Rp 1750.000	1	Rp 1.750.000	Type 1
Besi plat	Rp 75.000	1	Rp 75.000	Tebal 20 mm
Peengelasan	Rp 1.000.000	-	Rp 1.000.000	-
Pengecatan	Rp 200.000	-	Rp 200.000	-
Baut-baut	Rp 50.000	-	Rp 50.000	-
Gomok	Rp 40.000	-	Rp 40.000	-
Total			Rp. 5.150.000	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.9 Motor Pengatur Kecepatan Putaran

Alat tempah besi semi automasi merupakan alat tempahan untuk pembuatan alat-alat tani seperti parang, dodos, eggrek dan beberapa alat tani lain nya, alat ini sangat disetujui oleh masyarakat setempat karena menurut mereka alat ini sangat membantu pekerjaan mereka karena lebih hemat tenaga. Selain lebih hemat tenaga mereka berharap alat ini bisa memproduksi lebih banyak, karena ingin bersaing dengan tempat lain agar tempahan besi di desa mereka lebih dikenal oleh kota-kota lain.

Alat ini cocok digunakan untuk mengatur kecepatan, *exhaust fan*, *ceiling fan*, *blower*, motor listrik, dinamo, gerinda tangan, gerinda duduk, bor listrik (*drill*), *mixer*, *blender*, mengatur pencahayaan lampu pijar, mengontrol panas *heater*, dan kontrol input daya *equipment* lain.

Manfaat penggunaan alat ini antara lain:

- Menghemat pemakaian listrik. Power listrik yang digunakan sesuai dengan level pengaturan.
- Dapat digunakan pada motor atau gerinda listrik yang menggunakan kapasitor atau tanpa kapasitor.



Gambar 4.13 Fun / Regulator speed Controler