

## BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

### 4.1 Pengumpulan Data

#### 4.1.1 Pengumpulan Data Antropometri

Data antropometri merupakan data yang diperlukan dalam menentukan ukuran-ukuran dalam perancangan sehingga hasil rancangan akan sesuai dengan dimensi ukuran tubuh para petani ikan kerambah di kecamatan kampar. Data antropometri ini diperoleh dari hasil pengukuran dimensi tubuh para petani ikan jelawat sebanyak 97 orang dengan populasi berjumlah 3131 orang.

Adapun desa data antropometri petani ikan jelawat yang tidak di ambil yaitu:

Tabel 4.1 Desa- desa yang tidak di ambil data antropometri di kecamatan kampar

NO	Nama Desa	Alasan
1	Desa Batubelah	Jumlah hanya 6 unit, yang di budidaya bukan ikan jelawat
2	Pulau Pandak	Keramba belum ada di desa tersebut
3	Tanjung berulak	Daerahnya bukan daerah aliran sungai kampar
4	Ranah Singkuang	Daerahnya bukan daerah aliran sungai kampar
5	Pulau jambu	Ikan yang di budidayakan bawal dan baung
6	Tibun	Daerahnya bukan daerah aliran sungai Kampar

(Sumber: Hasil observasi . 2013 )

Adapun data antropometri hasil pengukuran yang akan digunakan untuk menentukan ukuran rancangan keramba dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

Tabel.4.2 Rekapitulasi data antropometri

No	Nama	TSb	Lb	TBT
1	Ibnu Azakir	100	43	156
2	Ahmad Raudho	109	47	164
3	Muhammad Yusmar	108	43	165
4	Muhammad Fakhul Rozi	95	38	158
5	Sumarni	95	45	161
6	Suharman	99	40	160
7	Saiful Anwar	99	46	153
8	Sofyan	99	41	153
9	Dahlan	101	40	159,2
10	Yasrizal	110	40	171
11	Muhammad Andi Rusli	102	43	170
12	M.Zairil Akbar	99	43	160
13	Syaiful Bahri	100	45	161
14	Risman	109	47	164
15	Redho	97	46	158
16	Ilham Hadi	101	42	165
17	Muhammad Bakri	105	45	168
18	Mas Adi	100	42	165
19	Mardi Candra	105	46	169
20	Abbas	106	46	173
21	Hasan Basri	100	43	158
22	Yusmar	100	44	160
23	Muhammad Rafika	101	41	155
24	Darwis	102	42	158
25	Muhammad Suharto	102	45	168
26	Samswardi	103	48	167
27	Syahrul Ramadhan	98	39	154
28	Rio Firmansyah	110	39,5	171
29	Wiryan Candra	97	38	156
30	Yalmairis	107	44	173
31	Zul Fahmi	93,5	42	162
32	Muhammad Waliamis	103	44	173

(Sumber : pengumpulan data, 2013)

Tabel.4.2 Rekapitulasi data antropometri

No	Nama	TSb	Lb	TBT
33	Masda Rizal	96	41	166
34	Yulisma	98	43	160
35	Muhammad Yunus	94	42	153
36	Wandi Darma Putra	101	49	160
37	Makmur Harizon	101	48	168
38	M.Nazruni	100	49	166
39	M. Azmi	98	42	162,5
40	M. Zupri	98	43	153,5
41	Munazir	95	40	159
42	M. Rasad	107	41	168
43	Maratunus	99	44	161
44	Zairil Abdullah	104	41	165
45	Muhammad Firdaus	100	39	165
46	Makmur	100	44	162
47	Abasri	99	41	158
48	Khairul Ambri	105	48	167
49	Yazri	97	42	156,5
50	Roby Muliady	99	41	168
51	Sumardi	97	48	157
52	Lukman Hakim	105	41	168,5
53	Muhammad Wahyu	109	47	166
54	Budiman	105	46	160
55	Aswir.T	95	48	153
56	Heri Antoni	100	44	161,5
57	Muhammad Yani	96	40	160
58	Sartuni Asri	110	45	172
59	Elfen Kholis	106	43	170
60	Amiruddin	96	47	153
61	Tholibul Hadi	101	45	167
62	Khairul	108	49	170
63	Gino	102	46	160
64	Muhammad Nazri	96	42	153
65	Ahmad Fadli	106	46	168

(Sumber : pengumpulan data, 2013)

Tabel.4.2 Rekapitulasi data antropometri

No	Nama	TSb	Lb	TBT
66	Muhammad Rizky	101	44	162
67	Ahmadi	109	49	171
68	Agus Riadi	96	45	160
69	Zulhermis	108	45	175
70	Ilyas	108	45	173,5
71	Zainal Abidin	98	40	158,5
72	Muhammad Yanis	103	44	174
73	Muhammad Tusar	108	42	171
74	Sudirman	103	46	165
75	Mansyur	105	43	167
76	Riko Saputra	108	43	173
77	Helvien	108	46	174
78	Aidil Syaputra	106	44	171
79	M. Husin	100,5	38	164,5
80	Ali Akbar	101	46	156
81	Padli Akbar	98	45	159
82	Martoliyus	103	41	169
83	Maryulis	106	44	171
84	Syafriadi	106,5	41	170
85	Syafri Kholis	101,5	41	169
86	Aan Sri	108	48	166
87	Haidarus Salam	101	39	166,5
88	Firman Afrizal	100	40	164
89	Ahmad Daroni	99,5	42	159
90	Muhammad Ridwan	98	40,8	155
91	Zulkifli	106	39	171
92	Zainur	99	42	161
93	Adam Malik	101	41,5	163
94	M.Isa	106	45	172
95	Zainudin	98	38	161,5
96	Zakaria	105	46	171,5
97	Umar Dani	100	42	167

(Sumber:Data antropometri. 2013 )

#### 4.1.2 Pengumpulan Data Pengamatan Eksperimen

Data pengamatan lama proses pemotongan merupakan data yang diperlukan dalam menentukan kekuatan atau daya tahan dari sebuah kayu. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa tukang kayu dan beberapa pemilik gudang kayu yang berada di sekitar Air Tiris dan desa Ranah. Maka dapat di ambil kesimpulan bahwa salah satu cara mengetahui kekuatan atau daya tahan dari sebuah kayu adalah dilihat dari struktur kayu dan lamanya proses pemotongan kayu tersebut. Apabila kayu yang dipotong tersebut memiliki rongga-rongga kecil berarti kayu tersebut memiliki struktur kayu yang tidak kuat, hal itu dapat dibuktikan dari cepatnya proses pemotongan kayu. Tetapi sebaliknya, jika kayu yang akan memiliki struktur yang padat dan memiliki berat yang sangat besar berarti kayu tersebut memiliki daya tahan atau kekuatan yang sangat besar. Hal itu dapat dibuktikan dari lamanya proses pemotongan material kayu tersebut.

Dalam melakukan pengamatan terhadap lamanya proses pemotongan material, Dalam hal ini pengamatan dilakukan sebanyak tiga pengamatan terhadap masing-masing material. Adapun data hasil pengamatan lamanya proses pemotongan material kayu dan papan dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Hasil pengamatan desain eksperimen untuk kayu

Tipe material	Lama perendaman		
	20 hari	40 hari	60 hari
	Lama pemotongan/detik		
Kulim	53	51	49
	54	51	48
	53	50	48
Keruing	35	33	32
	34	33	31
	34	33	32
Giam	55	54	52
	55	53	52
	56	53	53

(Sumber: Data Pengamatan, 2013)

Dari tabel tersebut menunjukkan bahwa lama proses pemotongan kayu dari tiga jenis kayu, dan perbedaan kayu yang di rendam di air sungai dengan lama waktu rendaman yang bervariasi. Dari hasil ini maka kita dapat melihat apakah ada pengaruh antara jenis kayu dengan lama perendaman.

Tabel 4.4 Hasil Pengamatan Desain Eksperimen Untuk papan

Tipe material	Lama perendaman		
	20 hari	40 hari	60 hari
	Lama pemotongan/detik		
Kulim	18	16	14
	19	16	13
	18	15	13
Keruing	15	13	12
	14	13	11
	14	13	12
Bambu	9	8	6
	9	7	6
	10	7	6

(Sumber: Data Pengamatan, 2013)

Dari tabel tersebut menunjukkan bahwa lama proses pemotongan kayu dari tiga jenis kayu, dan perbedaan kayu yang di rendam di air sungai dengan lama waktu rendaman yang bervariasi. Dari hasil ini maka kita dapat melihat apakah ada pengaruh antara jenis kayu dengan lama perendaman.

## 4.2 Pengolahan Data

### 4.2.1 Pengolahan Data Antropometri

Setelah data antropometri diperoleh maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data antropometri secara statistik, adapun pengolahan data statistik tersebut adalah uji Kenormalan dan uji keseragaman data. Uji kenormalan data bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak sedangkan uji keseragaman data mempunyai tujuan agar data yang akan kita gunakan tersebut berada dalam batas kontrol yang telah ditentukan sehingga apabila terdapat data yang melebihi batas kontrol tersebut maka data dibuang dan tidak digunakan dalam perhitungan karena memiliki nilai yang ekstrim, setelah dilakukan pengolahan data statistik serta tahap selanjutnya adalah melakukan perhitungan persentil.

#### 4.2.1.1 Uji Normalitas Data Antropometri

Uji normalitas digunakan untuk melihat apakah data yang terkumpul merupakan data normal atau tidak. Uji normalitas ini dilakukan dengan

menggunakan *software* SPSS 16. Adapun hasil uji normalitas antropometri dapat dilihat pada tabel berikut.

**A. Uji Normalitas Lebar Bahu (Lb)**

Tabel 4.5 *Descriptive statistics* lebar bahu (Lb)

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Lebar bahu	97	43.3608	2.90540	38.00	49.00

(Sumber: Pengolahan data dengan program *spss for windows* 16)

Tabel 4.6 *Descriptive statistics* lebar bahu (Lp)

No	Nama	Lb	Chi square table
1	Ibnu Azakir	43	19,67
2	Ahmad Raudho	47	19,67
3	Muhammad Yusmar	43	19,67
4	Muhammad Fakhul Rozi	38	19,67
5	Sumarni	45	19,67
6	Suharman	40	19,67
7	Saiful Anwar	46	19,67
8	Sofyan	41	19,67
9	Dahlan	40	19,67
10	Yasrizal	40	19,67
11	Muhammad Andi Rusli	43	19,67
12	M.Zairil Akbar	43	19,67
13	Syaiful Bahri	45	19,67
14	Risman	47	19,67
15	Redho	46	19,67
16	Ilham Hadi	42	19,67
17	Muhammad Bakri	45	19,67
18	Mas Adi	42	19,67
19	Mardi Candra	46	19,67
20	Abbas	46	19,67
21	Hasan Basri	43	19,67
22	Yusmar	44	19,67
23	Muhammad Rafika	41	19,67
24	Darwis	42	19,67
25	Muhammad Suharto	45	19,67
26	Samswardi	48	19,67

Tabel 4.6 *Descriptive statistics* lebar bahu (Lp)

No	Nama	Lb	Chi square table
27	Syahrul Ramadhan	39	19,67
28	Rio Firmansyah	39,5	19,67
29	Wiryan Candra	38	19,67
30	Yalmairis	44	19,67
31	Zul Fahmi	42	19,67
32	Muhammad Waliamis	44	19,67
33	Masda Rizal	41	19,67
34	Yulisma	43	19,67
35	Muhammad Yunus	42	19,67
36	Wandi Darma Putra	49	19,67
37	Makmur Harizon	48	19,67
38	M.Nazruni	49	19,67
39	M. Azmi	42	19,67
40	M. Zupri	43	19,67
41	Munazir	40	19,67
42	M. Rasad	41	19,67
43	Maratunus	44	19,67
44	Zairil Abdullah	41	19,67
45	Muhammad Firdaus	39	19,67
46	Makmur	44	19,67
47	Abasri	41	19,67
48	Khairul Ambri	48	19,67
49	Yazri	42	19,67
50	Roby Muliady	41	19,67
51	Sumardi	48	19,67
52	Lukman Hakim	41	19,67
53	Muhammad Wahyu	47	19,67
54	Budiman	46	19,67
55	Aswir.T	48	19,67
56	Heri Antoni	44	19,67
57	Muhammad Yani	40	19,67
58	Sartuni Asri	45	19,67
59	Elfen Kholis	43	19,67
60	Amiruddin	47	19,67



Tabel 4.6 *Descriptive statistics* lebar bahu (Lp)

No	Nama	Lb	Chi square table
61	Tholibul Hadi	45	19,67
62	Khairul	49	19,67
63	Gino	46	19,67
64	Muhammad Nazri	42	19,67
65	Ahmad Fadli	46	19,67
66	Muhammad Rizky	44	19,67
67	Ahmadi	49	19,67
68	Agus Riadi	45	19,67
69	Zulhermis	45	19,67
70	Ilyas	45	19,67
71	Zainal Abidin	40	19,67
72	Muhammad Yanis	44	19,67
73	Muhammad Tusar	42	19,67
74	Sudirman	46	19,67
75	Mansyur	43	19,67
76	Riko Saputra	43	19,67
77	Helvien	46	19,67
78	Aidil Syaputra	44	19,67
79	M. Husin	38	19,67
80	Ali Akbar	46	19,67
81	Padlr akbar	45	19,67
82	Martoliyus	41	19,67
83	Maryulis	44	19,67
84	Syafriadi	41	19,67
85	Syafri Kholis	41	19,67
86	Aan Sri	48	19,67
87	Haidarus Salam	39	19,67
88	Firman Afrizal	40	19,67
89	Ahmad Daroni	42	19,67
90	Muhammad Ridwan	40,8	19,67
91	Zulkifli	39	19,67
92	Zainur	42	19,67
93	Adam Malik	41,5	19,67
94	M.Isa	45	19,67

Tabel 4.6 *Descriptive statistics* lebar bahu (Lb)

No	Nama	Lb	Chi square table
95	Zainudin	45	19,67
96	Zakaria	38	19,67
97	Umar Dani	46	19,67

Sumber : pengolahan data, 2013

Tabel 4.7 *Frequencies* Lebar\_bahu (Lb)

LEBAR BAHU			
	Observed N	Expected N	Residual
38	4	8.1	-4.1
39	5	8.1	-3.1
40	8	8.1	.0
41	12	8.1	3.9
42	12	8.1	3.9
43	10	8.1	1.9
44	10	8.1	1.9
45	11	8.1	2.9
46	11	8.1	2.9
47	4	8.1	-4.1
48	6	8.1	-2.1
49	4	8.1	-4.1
Total	97		

(Sumber: Pengolahan data program spss *for windows* 16, 2013)

Tabel 4.8 *Test Statistics* lebar bahu (Lp)

	Lebar Pinggul
Chi-Square	14,711 <sup>a</sup>
Df	11
Asymp. Sig.	.196

(Sumber: Pengolahan data dengan program spss *for windows* 16, 2013)

Data berdistribusi normal, jika *Chi square* tabel > *Chi square* hitung, dan Data tidak berdistribusi normal, jika *Chi square* tabel < *Chi square* hitung

: 0,05

Daerah kritis : H0 ditolak jika Sig. <

Dari tabel 4.6 dan tabel 4.8 diketahui bahwa *chi square* tabel bernilai 19,67 dan *chi square* hitung bernilai 14,71 maka *chi square* tabel > *chi square* hitung, yang berarti data lebar bahu (LB) tersebut normal.

## B. Uji Normalitas Tinggi Siku Berdiri

Tabel 4.9 *Descriptive Statistics* Tinggi Siku Berdiri

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Tinggi Siku Berdiri	97	1.0180E2	4.34367	93.00	110.00

(Sumber: Pengolahan data dengan program *spss for windows* 16, 2013)

Tabel 4.10 Uji *Chi Square* Data Tinggi Siku Berdiri (Tsb)

No	Nama	Tsb	<i>Chi square table</i>
1	Ibnu Azakir	100	27,69
2	Ahmad Raudho	109	27,69
3	Muhammad Yusmar	108	27,69
4	Muhammad Fakhul Rozi	95	27,69
5	Sumarni	95	27,69
6	Suharman	99	27,69
7	Saiful Anwar	99	27,69
8	Sofyan	99	27,69
9	Dahlan	101	27,69
10	Yasrizal	110	27,69
11	Muhammad Andi Rusli	102	27,69
12	M.Zairil Akbar	99	27,69
13	Syaiful Bahri	100	27,69
14	Risman	109	27,69
15	Redho	97	27,69
16	Ilham Hadi	101	27,69
17	Muhammad Bakri	105	27,69
18	Mas Adi	100	27,69
19	Mardi Candra	105	27,69
20	Abbas	106	27,69
21	Hasan Basri	100	27,69

Tabel 4.10 Uji *Chi Square* Data Tinggi Siku Berdiri (Tsb)

No	Nama	Tsb	<i>Chi square table</i>
22	Yusmar	100	27,69
23	Muhammad Rafika	101	27,69
24	Darwis	102	27,69
25	Muhammad Suharto	102	27,69
26	Samswardi	103	27,69
27	Syahrul Ramadhan	98	27,69
28	Rio Firmansyah	110	27,69
29	Wiryan Candra	97	27,69
30	Yalmairis	107	27,69
31	Zul Fahmi	93,5	27,69
32	Muhammad Waliamis	103	27,69
33	Masda Rizal	96	27,69
34	Yulisma	98	27,69
35	Muhammad Yunus	94	27,69
36	Wandi Darma Putra	101	27,69
37	Makmur Harizon	101	27,69
38	M.Nazruni	100	27,69
39	M. Azmi	98	27,69
40	M. Zupri	98	27,69
41	Munazir	95	27,69
42	M. Rasad	107	27,69
43	Maratunus	99	27,69
44	Zairil Abdullah	104	27,69
45	Muhammad Firdaus	100	27,69
46	Makmur	100	27,69
47	Abasri	99	27,69
48	Khairul Ambri	105	27,69
49	Yazri	97	27,69
50	Roby Muliady	99	27,69
51	Sumardi	97	27,69
52	Lukman Hakim	105	27,69
53	Muhammad Wahyu	109	27,69
54	Budiman	105	27,69
55	Aswir.T	95	27,69

Tabel 4.10 Uji *Chi Square* Data Tinggi Siku Berdiri (Tsb)

No	Nama	Tsb	<i>Chi square table</i>
56	Heri Antoni	100	27,69
57	Muhammad Yani	96	27,69
58	Sartuni Asri	110	27,69
59	Elfen Kholis	106	27,69
60	Amiruddin	96	27,69
61	Tholibul Hadi	101	27,69
62	Khairul	108	27,69
63	Gino	102	27,69
64	Muhammad Nazri	96	27,69
65	Ahmad Fadli	106	27,69
66	Muhammad Rizky	101	27,69
67	Ahmadi	109	27,69
68	Agus Riadi	96	27,69
69	Zulhermis	108	27,69
70	Ilyas	108	27,69
71	Zainal Abidin	98	27,69
72	Muhammad Yanis	103	27,69
73	Muhammad Tusar	108	27,69
74	Sudirman	103	27,69
75	Mansyur	105	27,69
76	Riko Saputra	108	27,69
77	Helvien	108	27,69
78	Aidil Syaputra	106	27,69
79	M. Husin	100,5	27,69
80	Ali Akbar	101	27,69
81	Padli akbar	98	27,69
82	Martoliyus	103	27,69
83	Maryulis	106	27,69
84	Syafriadi	106,5	27,69
85	Syafri Kholis	101,5	27,69
86	Aan Sri	108	27,69
87	Haidarus Salam	101	27,69
88	Firman Afrizal	100	27,69
89	Ahmad Daroni	99,5	27,69

Tabel 4.10 Uji *Chi Square* Data Tinggi Siku Berdiri (Tsb)

No	Nama	Tsb	<i>Chi square table</i>
90	Muhammad Ridwan	98	27,69
91	Zulkifli	106	27,69
92	Zainur	99	27,69
93	Adam Malik	101	27,69
94	M.Isa	106	27,69
95	Zainudin	98	27,69
96	Zakaria	105	27,69
97	Umar Dani	100	27,69

(Sumber: Pengolahan data program *spss for windows* 16, 2013)

Tabel 4.11 *Frequencies* Tinggi Siku Berdiri (Tsb)

<b>Tinggi Siku Berdiri</b>			
	Observed N	Expected N	Residual
93	1	5.4	-4.4
94	1	5.4	-4.4
95	4	5.4	-1.4
96	5	5.4	-.4
97	4	5.4	-1.4
98	8	5.4	2.6
99	9	5.4	3.6
100	12	5.4	6.6
101	11	5.4	5.6
102	4	5.4	-1.4
103	5	5.4	-.4
104	1	5.4	-4.4
105	7	5.4	1.6
106	8	5.4	2.6
107	2	5.4	-3.4
108	8	5.4	2.6
109	4	5.4	-1.4
110	3	5.4	-2.4
Total	97		

(Sumber: Pengolahan data program *spss for windows* 16, 2013)

Tabel 4.11 *Frequencies* Tinggi Siku Berdiri (Tsb)

Test Statistics	
	Tinggi siku berdiri
Chi-Square	26.052 <sup>a</sup>
Df	17
Asymp. Sig.	.005
a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 5,4.	

(Sumber: Pengolahan data program spss *for windows* 16, 2013)

Hipotesis:

H0 : Data berdistribusi normal, jika *chi square* tabel > *chi square* hitung

H1 : Data tidak berdistribusi normal, jika *chi square* tabel < *chi square*

Dari tabel 4.10 dan tabel 4.12 diketahui bahwa *chi square* tabel bernilai 27,69 dan *chi square* hitung bernilai 26,05 , maka *chi square* tabel > *chi square* hitung, yang berarti data tinggi siku berdiri (Tsb) tersebut normal.

### C. Uji Normalitas Tinggi Badan Tegak (Tbt)

Tabel 4.13 *Descriptive statistics* data Tinggi Badan Tegak (Tbt)

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Tinggi badan Tegak	97	1.6382E2	6.11523	153.00	175.00

(Sumber: Pengolahan data dengan program spss *for windows* 16, 2013)

Tabel 4.14 Uji *Chi Square* data Tinggi Badan Tegak (Tbt)

No	Nama	Tbt	<i>Chi square table</i>
1	Ibnu Azakir	156	33,92
2	Ahmad Raudho	164	33,92
3	Muhammad Yusmar	165	33,92
4	Muhammad Fakhul Rozi	158	33,92
5	Sumarni	161	33,92
6	Suharman	160	33,92
7	Saiful Anwar	153	33,92

Tabel 4.14 Uji *Chi Square* data Tinggi Badan Tegak (Tbt)

No	Nama	Tbt	<i>Chi square table</i>
8	Sofyan	153	33,92
9	Dahlan	159,2	33,92
10	Yasrizal	171	33,92
11	Muhammad Andi Rusli	170	33,92
12	M.Zairil Akbar	160	33,92
13	Syaiful Bahri	161	33,92
14	Risman	164	33,92
15	Redho	158	33,92
16	Ilham Hadi	165	33,92
17	Muhammad Bakri	168	33,92
18	Mas Adi	165	33,92
19	Mardi Candra	169	33,92
20	Abbas	173	33,92
21	Hasan Basri	158	33,92
22	Yusmar	160	33,92
23	Muhammad Rafika	155	33,92
24	Darwis	158	33,92
25	Muhammad Suharto	168	33,92
26	Samswardi	167	33,92
27	Syahrul Ramadhan	154	33,92
28	Rio Firmansyah	171	33,92
29	Wiryan Candra	156	33,92
30	Yalmairis	173	33,92
31	Zul Fahmi	162	33,92
32	Muhammad Waliamis	173	33,92
33	Masda Rizal	166	33,92
34	Yulisma	160	33,92
35	Muhammad Yunus	153	33,92
36	Wandi Darma Putra	160	33,92
37	Makmur Harizon	168	33,92
38	M.Nazruni	166	33,92
39	M. Azmi	162,5	33,92
40	M. Zupri	153,5	33,92
41	Munazir	159	33,92



Tabel 4.14 Uji *Chi Square* data Tinggi Badan Tegak (Tbt)

No	Nama	Tbt	<i>Chi square table</i>
42	M. Rasad	168	33,92
43	Maratunus	161	33,92
44	Zairil Abdullah	165	33,92
45	Muhammad Firdaus	165	33,92
46	Makmur	162	33,92
47	Abasri	158	33,92
48	Khairul Ambri	167	33,92
49	Yazri	156,5	33,92
50	Roby Muliady	168	33,92
51	Sumardi	157	33,92
52	Lukman Hakim	168,5	33,92
53	Muhammad Wahyu	166	33,92
54	Budiman	160	33,92
55	Aswir.T	153	33,92
56	Heri Antoni	161,5	33,92
57	Muhammad Yani	160	33,92
58	Sartuni Asri	172	33,92
59	Elfen Kholis	170	33,92
60	Amiruddin	153	33,92
61	Tholibul Hadi	167	33,92
62	Khairul	170	33,92
63	Gino	160	33,92
64	Muhammad Nazri	153	33,92
65	Ahmad Fadli	168	33,92
66	Muhammad Rizky	162	33,92
67	Ahmadi	171	33,92
68	Agus Riadi	160	33,92
69	Zulhermis	175	33,92
70	Ilyas	173,5	33,92
71	Zainal Abidin	158,5	33,92
72	Muhammad Yanis	174	33,92
73	Muhammad Tusar	171	33,92
74	Sudirman	165	33,92
75	Mansyur	167	33,92

Tabel 4.14 Uji *Chi Square* data Tinggi Badan Tegak (Tbt)

No	Nama	Tbt	<i>Chi square table</i>
76	Riko Saputra	173	33,92
77	Helvien	174	33,92
78	Aidil Syaputra	171	33,92
79	M. Husin	164,5	33,92
80	Ali Akbar	156	33,92
81	Padlr akbar	159	33,92
82	Martoliyus	169	33,92
83	Maryulis	171	33,92
84	Syafriadi	170	33,92
85	Syafri Kholis	169	33,92
86	Aan Sri	166	33,92
87	Haidarus Salam	166,5	33,92
88	Firman Afrizal	164	33,92
89	Ahmad Daroni	159	33,92
90	Muhammad Ridwan	155	33,92
91	Zulkifli	171	33,92
92	Zainur	161	33,92
93	Adam Malik	163	33,92
94	M.Isa	172	33,92
95	Zainudin	161,5	33,92
96	Zakaria	171,5	33,92
97	Umar Dani	167	33,92

(Sumber: Pengolahan data program spss *for windows* 16, 2013)

Tabel 4.15 *Frequencies* data Tinggi Badan Tegak (Tbt)

Tinggi badan Tegak			
	Observed N	Expected N	Residual
153	7	4.2	2.8
154	1	4.2	-3.2
155	2	4.2	-2.2
156	4	4.2	-.2
157	1	4.2	-3.2
158	6	4.2	1.8
159	4	4.2	-.2
160	9	4.2	4.8
161	6	4.2	1.8
162	4	4.2	-.2
163	1	4.2	-3.2
164	4	4.2	-.2

Tabel 4.15 *Frequencies* data Tinggi Badan Tegak (Tbt)

Tinggi badan Tegak			
	Observed N	Expected N	Residual
165	6	4.2	1.8
166	5	4.2	.8
167	5	4.2	.8
168	7	4.2	2.8
169	3	4.2	-1.2
170	4	4.2	-.2
171	8	4.2	3.8
172	2	4.2	-2.2
173	5	4.2	.8
174	2	4.2	-2.2
175	1	4.2	-3.2
Total	97		

(Sumber: Pengolahan data program *spss for windows* 17, 2012)

Tabel 4.16 *Test statistics* data tinggi badan tegak (Tbt)

**Test Statistics**

	Tinggi badan tegak
Chi-Square	28.907 <sup>a</sup>
df	22
Asymp. Sig.	.148

a. 23 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 4,2.

(Sumber: Pengolahan data program *spss for windows* 17, 2012)

Hipotesis:

H0 : Data berdistribusi normal, jika *chi square* tabel > *chi square* hitung

H1 : Data tidak berdistribusi normal, jika *chi square* tabel < *chi square*

Daerah kritis : H0 ditolak jika Sig. <

Dari tabel 4.14 dan tabel 4.16 diketahui bahwa *chi square* tabel bernilai 33,92 dan *chi square* hitung bernilai 28,907 maka *chi square* tabel > *chi square* hitung, yang berarti data tinggi badan tegak (Tbt) tersebut normal.

Tabel 4.17 Rekapitulasi uji kenormalan data antropometri

No	Data Antropometri	Chi Square Tabel	Chi Square Hitung	Hasil
1	Lebar pinggul (Lb)	19,67	19,41	Normal
2	Tinggi siku berdiri (Tsb)	27,69	26,05	Normal
3	Tinggi Badan Tegak (Tbt)	33,92	28,908	Normal

(Sumber: Pengolahan data antropometri. 2013)

### 1. Uji Keseragaman Data Antropometri

Uji keseragaman data dilakukan agar data yang akan kita gunakan tersebut berada dalam batas kontrol yang telah ditentukan. Adapun hasil uji keseragaman data antropometri dapat dilihat pada tabel berikut:

#### A. Uji Keseragaman Data Antropometri Lebar bahu (Lb)

##### 1. Rata-rata ( $\bar{X}$ )

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X_1}{n} \\ &= \frac{41,2 + 39,8 + \dots + 38,6 + 41,8}{97} = 43,37\end{aligned}$$

##### 2. Standar Deviasi ( $\sigma$ )

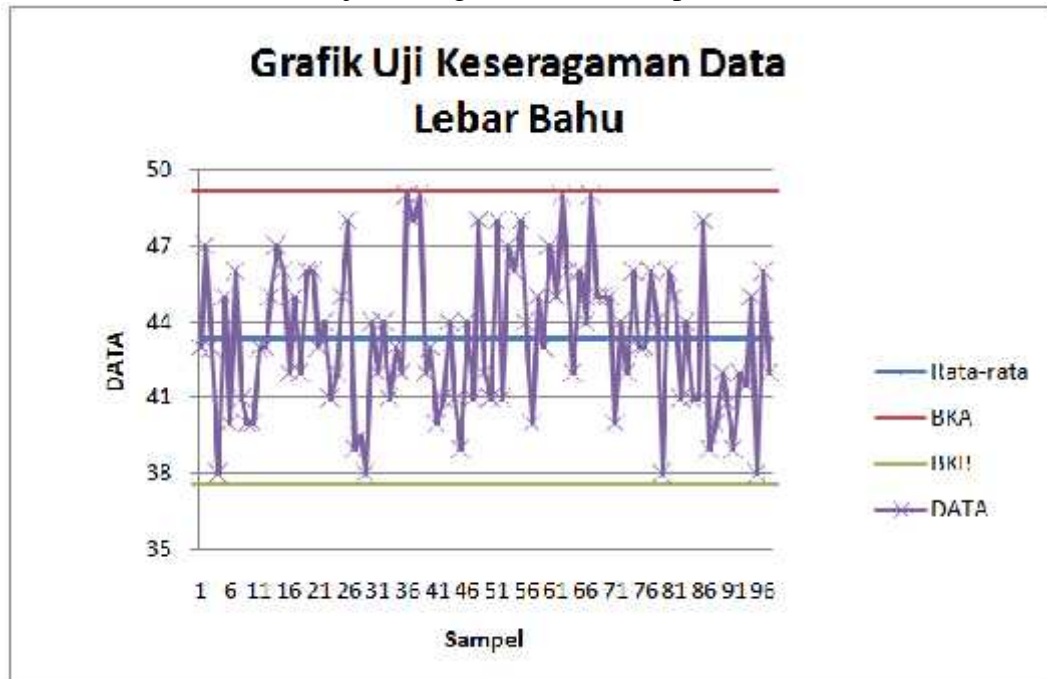
$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(41,2 - 40,695)^2 + (39,8 - 40,695)^2 + \dots + (41,8 - 40,695)^2}{96}} \\ &= \sqrt{\frac{848,0675}{96}} \\ &= 2,88\end{aligned}$$

Tahapan selanjutnya yaitu menentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB), untuk data antropometri lebar bahu ini menggunakan tingkat kepercayaan 95 % dan derajat ketelitian 5 % dimana nilai *indeks* (k) berdasarkan tingkat kepercayaan sebesar 2 adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{a. Batas Kontrol Atas (BKA)} &= \bar{X} + 2(\uparrow) \\
 &= 43,37 + 2(2,88) \\
 &= 49,15
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. Batas Kontrol Bawah (BKB)} &= \bar{X} - 2(\uparrow) \\
 &= 43,37 - 2(2,88) \\
 &= 37,60
 \end{aligned}$$

Gambar 4.1 Grafik Uji keseragaman data antropometri lebar bahu (Lb)



(Sumber: Pengolahan data dengan program *microsoft excel 2007*. 2013)

Perhitungan keseragaman data pada data lebar pinggul (LP) diperoleh batas kontrol atas (BKA) = 49.15 dan batas kontrol bawah (BKB) = 37,60 yang berarti data tersebut seragam.

## B. Uji Keseragaman Data Antropometri Tinggi Siku Berdiri (Tsb)

1. Rata-rata ( $\bar{X}$ )

$$\begin{aligned}
 \bar{X} &= \frac{\sum X_i}{n} \\
 &= \frac{101 + 98 + \dots + 98 + 105}{97} = \frac{10074}{97} = 101,83
 \end{aligned}$$

2. Standar Deviasi ( $\uparrow$ )

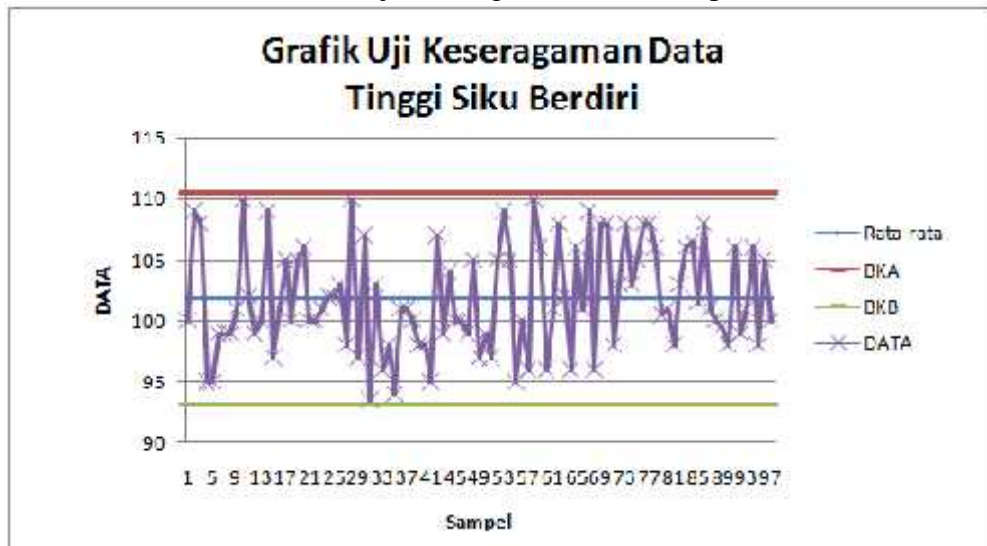
$$= \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{\frac{(101 - 100,74)^2 + (98 - 100,74)^2 + \dots + (105 - 100,74)^2}{96}} \\
&= \sqrt{\frac{999,24}{96}} \\
&= 4,33
\end{aligned}$$

Tahapan selanjutnya yaitu menentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) untuk data antropometri tinggi siku berdiri (Tsb) dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% dan derajat ketelitian 5% dimana nilai indeks (k) berdasarkan tingkat kepercayaan sebesar 2, adapun perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\text{Batas Kontrol Atas (BKA)} &= \bar{X} + |(\dagger)| \\
&= 101,83 + 2(4,33) \\
&= 110,49 \\
\text{Batas Kontrol Bawah (BKB)} &= \bar{X} - |(\dagger)| \\
&= 101,83 - 2(4,33) \\
&= 93,17
\end{aligned}$$

Gambar 4.2 Grafik Uji keseragaman data antropometri (Tsb)



(Sumber: Pengolahan data dengan program *microsoft excel* 2007. 2013)

Perhitungan keseragaman data tinggi siku berdiri (Tsb) diatas diperoleh batas kontrol atas (BKA) = 110,49 dan batas kontrol bawah (BKB) = 93,17 yang berarti data tersebut seragam.

**C. Uji Keseragaman Data Antropometri Tinggi Badan Tegak (Tbt)**

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

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{\sum X_i}{n} \\ &= \frac{11,1 + 12,4 + \dots + 97 + 12,4}{97} \\ &= \frac{1026,52}{97} = 10,57 \end{aligned}$$

b. Standar Deviasi ( $\sigma$ )

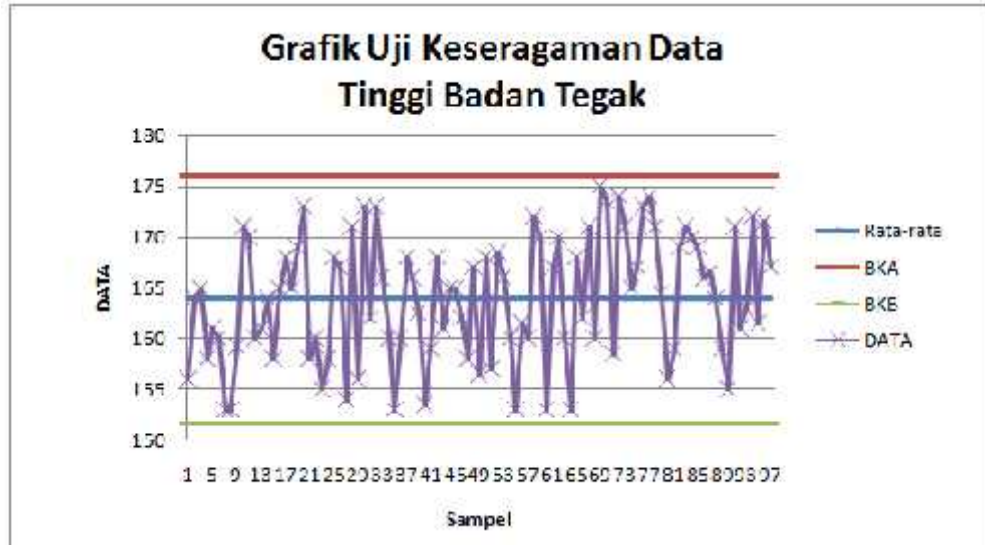
$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{(11,1 - 10,57)^2 + (12,4 - 10,57)^2 + \dots + (12,4 - 10,57)^2}{96}} \\ &= \sqrt{\frac{192,2267}{96}} = 1,42 \end{aligned}$$

Tahapan selanjutnya yaitu menentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) untuk data antropometri Tinggi Badan Tegak (Tbt) dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% dan derajat ketelitian 5% dimana nilai *indeks* (k) berdasarkan tingkat kepercayaan sebesar 2, adapun perhitungannya adalah sebagai berikut:

a. Batas Kontrol Atas (BKA) =  $\bar{X} + k(\sigma)$   
 $= 10,57 + 2(1,42)$   
 $= 13,41$

b. Batas Kontrol Bawah (BKB) =  $\bar{X} - k(\sigma)$   
 $= 10,57 - 2(1,42)$   
 $= 7,73$

Gambar 4.3 Grafik Uji keseragaman data antropometri (Ltt)



(Sumber: Pengolahan data dengan program *microsoft excel* 2007. 2013)

Perhitungan keseragaman data antropometri Tinggi Badan Tegak (Tbt) diatas diperoleh batas kontrol atas (BKA) = 175,98 dan batas kontrol bawah (BKB) = 151,78 yang berarti data tersebut seragam.

Tabel 4.19 Rekapitulasi perhitungan uji keseragaman data antropometri

N O	Data antropometri	Rata-rata	†	BKA	BKB	Hasil
1	lebar bahu (Lb)	43,37	2,88	49,15	37,60	Seragam
2	Tinggi Siku Berdiri (Tsb)	101,83	4,33	110,49	93,17	Seragam
3	Tinggi badan tegak (Tbt)	163,88	6,10	175,98	151,78	Seragam

(Sumber: Pengolahan data antropometri. 2012)

### 1. Perhitungan Uji Kecukupan Data

Perhitungan uji kecukupan data berguna untuk mengetahui apakah data yang diperoleh cukup atau tidak. Data dikatakan cukup apabila  $N' < N$ , artinya tidak perlu ada penambahan data lagi. Data dikatakan tidak cukup apabila  $N' > N$ , artinya perlu ada data penambahan data lagi.



$$N' = \left[ \frac{\frac{S}{r} \sqrt{N \sum (X_i^2) - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2$$

Dimana,

$$\text{Tingkat keyakinan} = 95\% = 2$$

$$\text{Tingkat ketelitian} = 5\% = 0.05$$

$$\text{Jadi, } \frac{S}{r} = 40$$

Dibawah ini akan di jelaskan mengenai uji kecukupan data yang akan digunakan dalam perancangan keramba.

#### A. Lebar Bahu ( Lb )

Untuk data Lebar pinggul, dibawah ini dijelaskan mengenai perhitungan dan hasil dari nilai uji kecukupan data (N').

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

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{100((11,1)^2 + (12,4)^2 + \dots + (12,4)^2) - (11,1 + 12,4 + \dots + 12,4)^2}}{11,1 + 12,4 \dots + 12,4} \right]^2$$

$$= 11,20314$$

#### B. Tinggi siku berdiri ( Tsb )

Untuk data tinggi siku berdiri (Tsb), dibawah ini dijelaskan mengenai perhitungan dan hasil dari nilai uji kecukupan data (N').

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

$$N' = \left[ \frac{40 \sqrt{100((41,2)^2 + (39,8)^2 + \dots + (41,8)^2) - (41,2 + 39,8 + \dots + 41,8)^2}}{41,2 + 39,8 + \dots + 41,8} \right]^2$$

$$= 2,867208$$

**C. Tinggi badan tegak ( Tbt)**

Untuk data tinggi badan tegak (Tsb), dibawah ini dijelaskan mengenai perhitungan dan hasil dari nilai uji kecukupan data (N').

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

$$N' = \left[ \frac{40\sqrt{100((101)^2 + (98)^2 + \dots + (105)^2) - (101+98+\dots+105)^2}}{101+98+\dots+105} \right]^2$$

$$= 2,199579$$

Tabel 4.18 Rekapitulasi Uji Kecukupan Data

No	Data	N	N'	Keterangan
1	Lebar Pinggul	97	11,20	Cukup
2	Tinggi siku berdiri	97	2,86	Cukup
3	Tinggi badan tegak	97	2,19	Cukup

(Sumber: pengolahan data antropometri, 2012)

**4.2.1.4 Spesifikasi keramba**

Setelah dilakukan pengolahan data selanjutnya adalah menentukan ukuran spesifikasi keramba. Adapun penentuan spesifikasi ukuran alat ini brdasarkan data antropometri yang telah dihitung berdasarkan nilai persentil. hal ini dilakukan agar meja yang dirancang dapat digunakan oleh mahasiswa dengan nyaman dan aman. Ukuran spesifikasi keramba tersebut adalah sebagai berikut:

**1. Lebar pintu keramba**

Untuk menentukan ukuran lebar dari pintu keramba, data antropometri yang digunakan adalah data antropometri lebar pinggul. dengan nilai persentil yang dipilih adalah persentil 95-th. Adapun ukuran lebar dari pintu keramba adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Persentil } 95^{\text{th}} &= \bar{X} + 1,645 \times s \\
 &= 43,37 + (1,645 \times 2,88) \\
 &= 48,11 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Ukuran lebar pintu = 48,11 cm = 49 cm

Pintu jeramba ada dua yang depan khusus untuk memberi ikan makan, jadi ukurannya di buat 49 cm atau bisa di genapkan 50 cm. sedangkan pintu di dalam rumah selain member ikan makan juga tempat masuk kedalam keramba membawa peralatan. oleh Karna itu besar pintunya di buat kelonggaran 50%, jadi ukuran pintu belakang

$$50 \times 1,5 = 75 \text{ cm}$$

## 2. Tinggi petaling (pengumpal tali keramba)

Untuk menentukan ukuran tinggi dari petaling ini data antropometri yang digunakan adalah data antropometri lebar tinggi siku berdiri. Dalam 3 buah petaling yang di buat. dengan nilai persentil yang dipilih adalah persentil 95-th. Adapun ukuran dari tinggi petaling adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Persentil } 95^{\text{th}} &= \bar{X} + 1,645 \times s \\
 &= 101,83 + (1,645 \times 4,33) \\
 &= 108,95 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Tinggi petaling = 109 cm

## 3. Tinggi keramba

Untuk menentukan ukuran tinggi dari tinggi keramba data yang di perlukan yaitu data antropometri tinggi badan berdiri di tambah 20 cm. Data antropometri tinggi badan berdiri ini di pakai untuk menentukankan tinggi jarring atas keramba. Tinggi di tambah 20 cm ini lakukan karna jaring tidak boleh tidak boleh melekat di lantai keramba, ini berfungsi agar ikan melompat tidak langsung berbenturan dengan kayu. dengan nilai persentil yang dipilih adalah persentil 5-th. Adapun ukuran tinggi keramba adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Persentil } 95^{th} &= \bar{X} - 1,645 X \dagger \\
 &= 163,88 + (1,645 \times 6,10) \\
 &= 17,39 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Tinggi jaring = 174 cm, dan tinggi keramba = 194cm

#### 4. Rumah Keramba

Rumah keramba ini berguna untuk tempat penyimpanan pakan, memberi ikan makan, tempat istirahat, menyimpan barang-barang ataupun tempat tidur. Dalam pembuatan rumah ini tentu perlu adanya pintu dan jendela. Untuk pintu data yang di ambil yaitu tinggi badan berdiri untuk tinggi dan lebar bahu untuk lebar pintu. Untuk tinggi pintu yaitu 174 cm dengan lebar 75 cm.

#### 5. Panjang Keramba

Panjang keramba ini tidak di tetapkan karena para petani membuat panjang keramba sesuai dengan kemampuan ekonominya, namun dalam perancangan ini kami membatasi panjangnya yaitu dengan panjang secara keseluruhan yaitu 7 m. ini di ambil dari rata-rata ukuran keramba yang di buat oleh masyarakat. Dengan 7 m ini juga mudah dalam menentukan ukuran yang lain, dengan rincian sebagai berikut :

- a. Panjang badan = 5 m
- b. Panjang ancung atas = 2 m
- c. Panjang ancung bawah = 1 m

Guna dari ancung keramba ini untuk memecah arus air, dengan membuat ancung ini kekuatan tali keramba sedikit berkurang, dan papan yang di depan tidak cepat lapuk. Ancung ini tidak sama antara panjang atas dengan bawah ini di sesuaikan dengan arus air.

#### 6. Lebar keramba

Lebar keramba keramba ini tidak juga bisa di tetapkan, namun rata-rata dari para petani membuat lebar keramba 280 cm – 350cm. artinya keramba akan berbentuk persegi panjang. Lebar dari lantai atas berbeda dengan lantai bawah

ukurannya, lebar dari keramba ini berbentuk parabola dengan kemiringan derajatnya berkisar antara 20-30 derajat. Ini berfungsi agar drum yang di pasang akan kokoh.

#### **7. Pemasangan papan samping**

Dalam pemasangan papan ini juga sangat penting, karna pemasangan ini mempengaruhi arus air dalam keramba, resiko yang datang dari luar. Bila di pasang terlalu rapat nanti arus air dalam keramba tidak lancar yang mengakibatkan ikan kekurangan pasokan oksigen, keramba akan terlalu besar menahan arus yang mengakibatkan tali keramba putus, di dalam akan banyak lumpur. Dan jika terlalukan jarang ini akan mengakibatkan arus di dalam keramba terlalu deras yang membuat ikan stress terus mengalami kematian, selain itu juga jaring dalam bisa koyak akibat kena benda tajam atau runjing yang di bawah bersama arus sungai sebagai akibatnya patalnya yaitu ikan lepas. Menurut tukang keramba yang di wawancarai, dia memberikan cara menentukan berapa jarak pemasangan papan tersebut, untuk daerah yang aliran arusnya deras di pakai 1,5 cm sedangkan untuk alirannya tidak terlalu deras di pakai 2 cm. pemasangan papan ini di lakukan dari dalam keramba artinya kerangka keramba akan Nampak dari luar, ini di lakukan agar permukaan dalam keramba mulus, ini jaga bebemaksud agar benturan ikan dengan tiang kerangka keramba tidak terjadi.

#### **8. Pemasangan drum**

Pemasangan dan jumlah dari drum juga perlu di perhatikan, karna apabila pemasangan drum tidak seimbang maka posisi keramba akan tidak sama rata tingginya, ataupun kekurangan drum keramba tidak akan mengapung. Untuk pemasangan drum ini harus di lakukan dari kerangka bawah keramba di di ikat memakai simpul agar mudah untuk membuka atau mengikat tali. Alasan melakukan ini juga agar kekuatan drum untuk mengapungkan keramba kuat dan antara drum satu dengan dengan drum yang memilki beban yang sama. Dalam perancangan ini drum yang di gunakan berjumlah 8 buah drum. Dengan 4 buah sebelah dan 4 pula di kiri, jarak antara drum 1m.

## **9. Pemasangan jaring**

Pemasangan jaring ini dilakukan di sekeliling keramba, guna dari jaring ini yaitu memberikan rasa aman bagi petani. Jaring ini berguna apabila ada kayu yang lapuk ataupun tanggal ikan tidak akan lepas karena masih ada jaring yang melindunginya. Sedangkan untuk jaring atas yaitu berguna untuk mengurangi resiko kematian ikan akibat ikan sering melompat. ukuran dari jaring ini juga perlu di perhatikan. Untuk bagian depan dan belakang jaring yang di pakai agak jarang ini di maksudkan agar arus air yang masuk dan keluar keramba lancar. Sedangkan untuk jaring samping, bawah dan atas ini rapat. Di bawah di buat rapat agar sisa makanan tidak jatuh ke dasar sungai, sedangkan untuk di atas agar ikan yang melompat tidak menyangkut di jaring tersebut.

### **4.2.2 Pengolahan Data Desain Eksperimen**

Setelah data pengamatan lamanya proses pemotongan diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data dengan menggunakan program minitab 14. Adapun pengolahan data eksperimen tersebut adalah uji *Anova, dan Taguchi*.

#### **4.2.2.1 Pre Eksperimen**

##### **A. Faktor Yang Berpengaruh**

Dalam merancang sebuah produk yang berkualitas, kita harus mengetahui faktor-faktor yang dapat mempengaruhi performa produk hasil rancangan. Berdasarkan hasil wawancara dengan para tukang kayu dan pemilik gudang kayu, faktor yang dapat mempengaruhi sebuah produk yang bahan utama dari kayu adalah jenis kayu, ketebalan kayu dan ukuran papan yang dan di mana produk itu digunakan. Sehingga dapat diketahui faktor yang dapat mempengaruhi ketahanan keramba antara lain:

1. Jenis kayu (tipe material), di sini juga termasuk ukuran (ketebalan)
2. Lama proses perendaman dari kayu tersebut

## B. Menentukan Level Faktor

Dalam perancangan eksperimen dilakukan pre-eksperimen yang mana bertujuan untuk mendapatkan level - level dari faktor - faktor yang berpengaruh. Dalam hal ini level berfungsi sebagai batas atas dan batas bawah dalam pelaksanaan eksperimen. Faktor - faktor yang berpengaruh tersebut antara lain jenis bahan kayu dan lama perendaman.

Dalam perancangan keramba, eksperimen ini ada beberapa kayu yang di pakai yaitu untuk kerangka keramba kayu kulim, keruing, dan giam. Ketiga jenis kayu ini memiliki kekuatan daya tahan yang diberikan hampir sama dan biasanya untuk mengukur kekuatan dari lamanya proses pemotongan kayu, karena kayu tersebut memiliki struktur kayu yang sangat padat sehingga salah satu faktor dalam menentukan kekuatan dari sebuah kayu adalah dari lamanya proses pemotongan. Sedangkan untuk lantai dan dinding keramba material yang di uji yaitu kayu kulim, keruing dan bambu. Berikut faktor dan level yang berpengaruh dalam desain eksperimen.

## C. Matrik *Orthogonal Array*

Dari jumlah faktor serta jumlah level dari masing - masing faktor akan disesuaikan dengan *orthogonal array* yang ada. Dalam pengolahan data, *orthogonal* yang digunakan hanya untuk faktor jenis bahan rangka yang digunakan, sedangkan untuk ukuran bahan alas dan samping meja tidak digunakan karena hanya satu jenis bahan saja.

Dari jumlah faktor serta jumlah level dari masing - masing faktor akan disesuaikan dengan *orthogonal array* yang ada. Hasil dari pemilihan *orthogonal array* ini adalah banyaknya eksperimen yang harus dilakukan. Dalam eksperimen ini digunakan 3 faktor dengan rancangan 3 level. Dari jumlah level dan faktor yang ada, dapat ditentukan jumlah kolom untuk matriks *orthogonal*.

Maka derajat kebebasannya sebagai berikut:

$$v_{f1} = 3 \times (3 - 1)$$

Sehingga notasi *array orthogonal* yang dapat digunakan adalah  $L_9(3^4)$ . Apabila ditinjau dari tabel yang disediakan pada tabel taguchi maka, jumlah data

yang diperlukan adalah sebanyak 9 data untuk memenuhi standar *array orthogonal*  $L_9 3^4$ . Berikut dibawah ini adalah tabel orthogonal array  $L_9(3^4)$  yang digunakan:

Tabel 4.23 Matrik *Orthogonal Array*

No	Faktor		
	A	B	C
1	1	1	1
2	1	2	2
3	1	3	3
4	2	1	2
5	2	2	3
6	2	3	1
7	3	1	3
8	3	2	1
9	3	3	2

(Sumber: Data Diolah, 2013)

Keterangan: A = lama perendaman, B = tipe material, dan C = replikasi.

### 4.2.3 Uji Eksperimen

Setelah diketahui matrik orthogonal, maka selanjutnya dilakukan pengolahan data menggunakan ANOVA, dan *Taguchi*

#### A. Uji Anova ketahanan rangka keramba

Uji anova digunakan untuk menyelidiki hubungan antara variabel respon dengan satu atau beberapa variabel independen.

The screenshot shows the Minitab ANOVA output for a General Linear Model. The model is 'Lama Pemototan versus Tipe Material, Lama Perenda'. The factors are 'Tipe Material' and 'Lama Perendaman', both fixed with 3 levels. The analysis of variance table is as follows:

Source	DF	Sum of Squares	Adj SS	Adj MS	F	P
Tipe Material	2	2254.52	2254.52	1127.26	3804.50	0.000
Lama Perendaman	2	57.19	57.19	28.59	96.50	0.000
Tipe Material * Lama Perendaman	4	5.04	5.04	1.26	4.05	0.014
Error	18	5.33	5.33	0.29		
Total	26	2892.07				

Additional statistics shown at the bottom of the window are: R-squared = 0.947881, R-squared (adj) = 0.94778, and R-squared (adj) = 0.94676.

Gambar 4.4 Hasil uji Anova  
(Sumber: Pengolahan Data Dengan *Software Minitab* 16, 2013)



Hipotesis :

$H_0 = F < Df =$  Tidak ada pengaruh antara lama perendaman dengan tipe material

$H_1 = F > Df =$  Ada pengaruh antara lama perendaman dengan tipe material

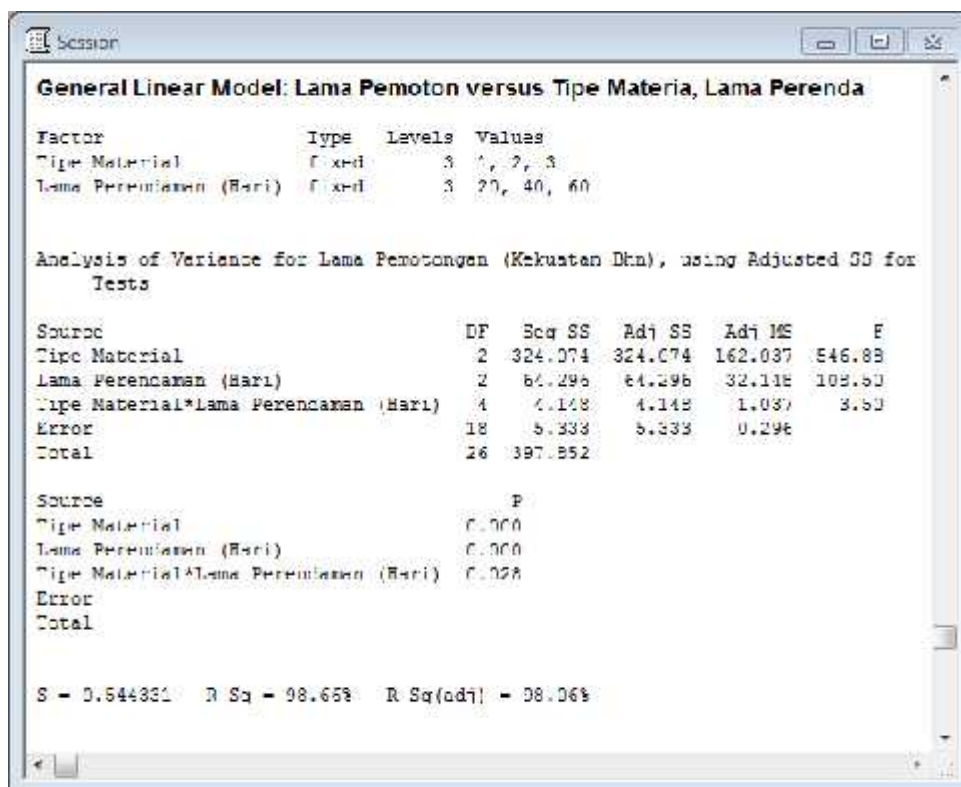
Berarti :

- $2.18 = F 3,95 < Df 3804,50$  ,  $H_0$  di terima
- $2.18 = F 3,55 < Df 96,50$  ,  $H_0$  di terima
- $4.18 = F 2,93 < Df 6,25$   $H_0$  di terima

Dari pernyataan di atas dapat di ambil kesimpulan bahwa tipe material dengan lama perendaman saling memberikan pengaruh

## B. Uji Anova Papan/ bambu

Uji anova digunakan untuk menyelidiki hubungan antara variabel respon dengan satu atau beberapa variabel independen.



The screenshot shows the Minitab software interface with the following ANOVA results:

Factor	Type	Levels	Values
Tipe Material	Fixed	3	1, 2, 3
Lama Perendaman (Hari)	Fixed	3	20, 40, 60

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj ME	F
Tipe Material	2	324.074	324.074	162.037	546.88
Lama Perendaman (Hari)	2	64.296	64.296	32.148	108.63
Tipe Material*Lama Perendaman (Hari)	4	4.148	4.148	1.037	3.50
Error	18	5.333	5.333	0.296	
Total	26	397.852			

Source	P
Tipe Material	0.000
Lama Perendaman (Hari)	0.000
Tipe Material*Lama Perendaman (Hari)	0.028
Error	
Total	

S = 0.544331 R Sq = 98.66% R Sq(Adj) = 98.06%

Gambar 4.5 Hasil uji Anova  
(Sumber: Pengolahan Data Dengan *Software Minitab* 16, 2013)

Hipotesis :

$H_0 = F < Df =$  Tidak ada pengaruh antara lama perendaman dengan tipe material

$H_1 = F > Df =$  Ada pengaruh antara lama perendaman dengan tipe material

Berarti :

a.  $2.18 = 3,95 < 546,88$  ,  $H_0$  di terima

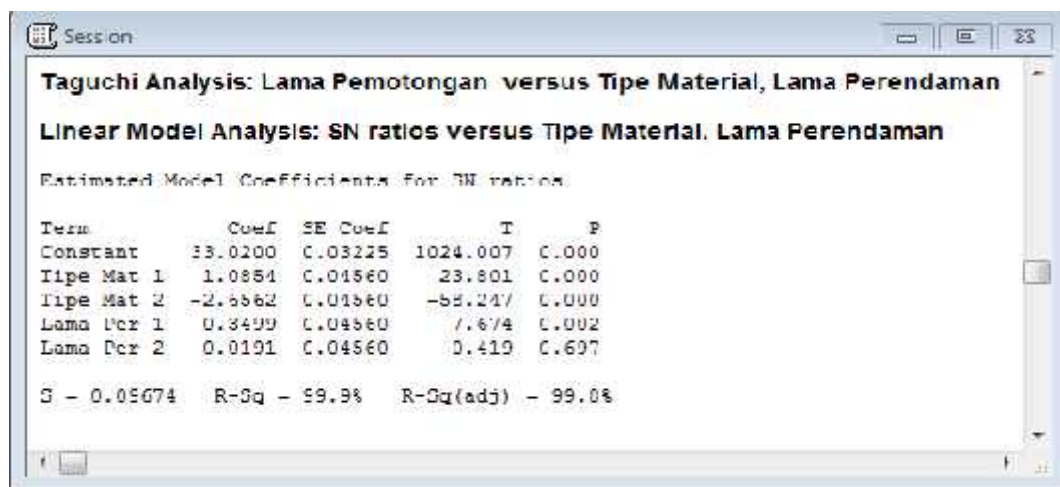
b.  $2.18 = 3,55 < 108,50$ ,  $H_0$  di terima

c.  $4.18 = 2,93 < 3,50$   $H_0$  di terima

Dari pernyataan di atas dapat di ambil kesimpulan bahwa tipe material dengan lama perendaman saling memberikan pengaruh. Dengan begitu maka dengan taghuci dapat di lanjut.

### C. Uji Eksperimen Taguchi untuk material rangka keramba

Uji eksperimen taguchi digunakan untuk mendesain suatu produk yang *robust* atau tangguh.



Term	Coef	SE Coef	T	P
Constant	33.0200	0.03225	1024.007	0.000
Tipe Mat 1	1.0851	0.04560	23.801	0.000
Tipe Mat 2	-2.6862	0.01960	-85.247	0.000
Lama Per 1	0.3499	0.04560	7.674	0.002
Lama Per 2	0.0191	0.04560	0.419	0.697

S = 0.09074    R-Sq = 99.9%    R-Sq(adj) = 99.0%

Gambar 4.6 Hasil analisis Desain Taguchi  
(Sumber: Pengolahan Data Dengan *Software Minitab* 16, 2012.)

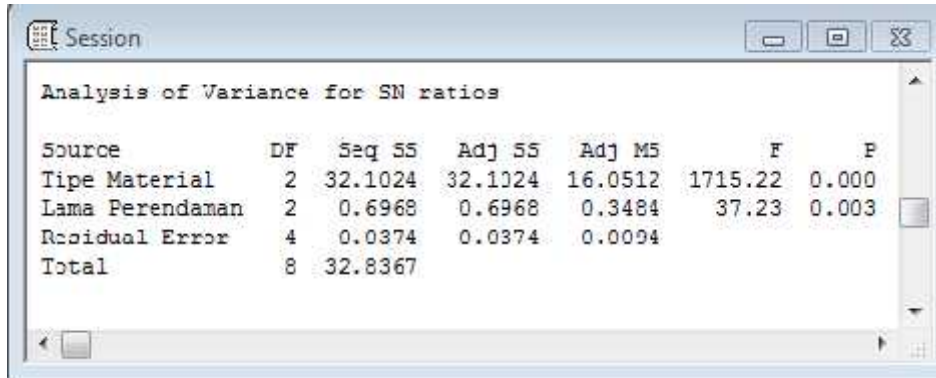
Hipotesis

$H_0$  : parameter model/faktor tidak memberikan pengaruh terhadap model

$H_1$  : parameter model/faktor memberikan pengaruh terhadap model

Daerah kritis : p-value

Dari gambar 4.6, menunjukkan bahwa uji taksiran parameter untuk rasio S/N, diketahui bahwa konstanta, tipe material dan lama perendaman, memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap daya tahan keramba. Ini terlihat dari nilai P yang berada dibawah nilai signifikan. Sehingga keputusannya adalah menolak hipotesisi awal karena *p-value* kurang dari level toleransi 5%.

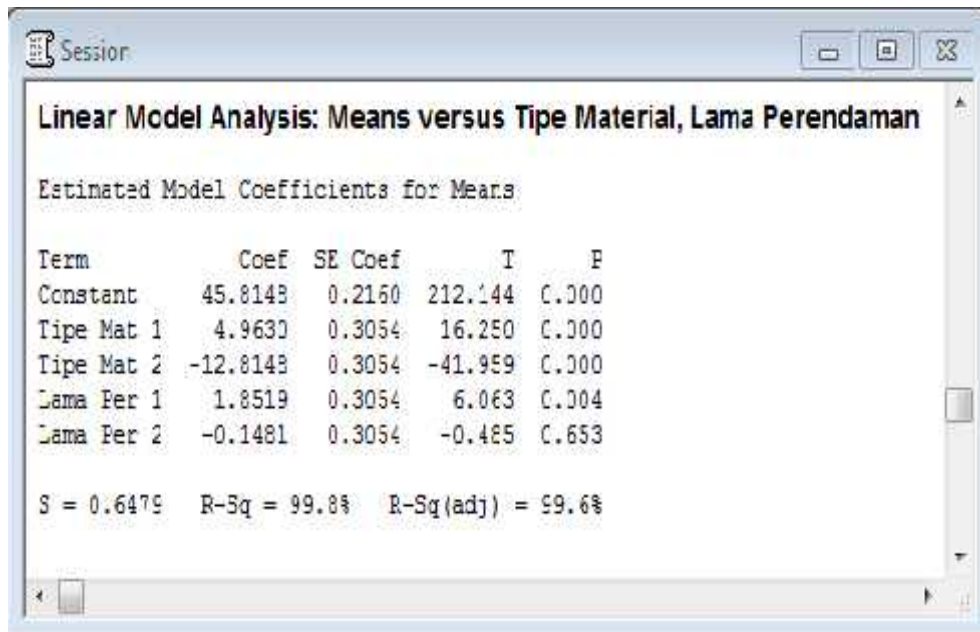


Analysis of Variance for SN ratios

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Tipe Material	2	32.1024	32.1024	16.0512	1715.22	0.000
Lama Perendaman	2	0.6968	0.6968	0.3484	37.23	0.003
Residual Error	4	0.0374	0.0374	0.0094		
Total	8	32.8367				

Gambar 4.7 Hasil Anova Rasio S/N  
(Sumber: Pengolahan Data Dengan *Software Minitab* 16, 2013.)

Dari gambar 4.7, menunjukkan bahwa tipe material dan lama perendaman memberikan pengaruh yang signifikan terhadap daya tahan keramba. Ini terlihat dari nilai *p-value*-nya berada dibawah nilai level toleransi 5%.



Linear Model Analysis: Means versus Tipe Material, Lama Perendaman

Estimated Model Coefficients for Means

Term	Coef	SE Coef	T	P
Constant	45.8143	0.2150	212.144	0.000
Tipe Mat 1	4.9630	0.3054	16.250	0.000
Tipe Mat 2	-12.8143	0.3054	-41.959	0.000
Lama Per 1	1.8519	0.3054	6.063	0.004
Lama Per 2	-0.1481	0.3054	-0.485	0.653

S = 0.6479 R-Sq = 99.8% R-Sq(adj) = 99.6%

Gambar 4.8 Hasil analisis Desain Taguchi  
(Sumber: Pengolahan Data Dengan *Software Minitab* 16, 2013.)

Dari gambar 4.8, menunjukkan bahwa *output* taksiran model dan anova untuk rata-rata. Berdasarkan anova untuk rata-rata variabel respons diketahui faktor tipe material dan lama perendaman yang digunakan berpengaruh cukup signifikan terhadap daya tahan keramba yang akan dirancang. Hasil taksiran parameter pun juga menunjukkan bahwa parameter untuk faktor tipe material dan lama perendaman yang digunakan signifikan pengaruhnya terhadap model.

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Tipe Material	2	751.506	751.506	375.753	895.18	0.000
Lama Perendaman	2	19.062	19.062	9.531	22.71	0.007
Residual Error	4	1.679	1.679	0.420		
Total	8	772.247				

Gambar 4.9 Hasil Anova Untuk Mean  
(Sumber: Pengolahan Data Dengan *Software Minitab* 16, 2013.)

Dari gambar 4.9, menunjukkan bahwa faktor tipe material dan lama perendaman yang digunakan berpengaruh signifikan terhadap daya tahan keramba yang akan dirancang. Hal ini terlihat apabila menggunakan nilai level toleransi 5% didapatkan nilai *p-value* berada dibawah nilai level toleransi 5%.

Response Table for Signal to Noise Ratios  
Larger is better

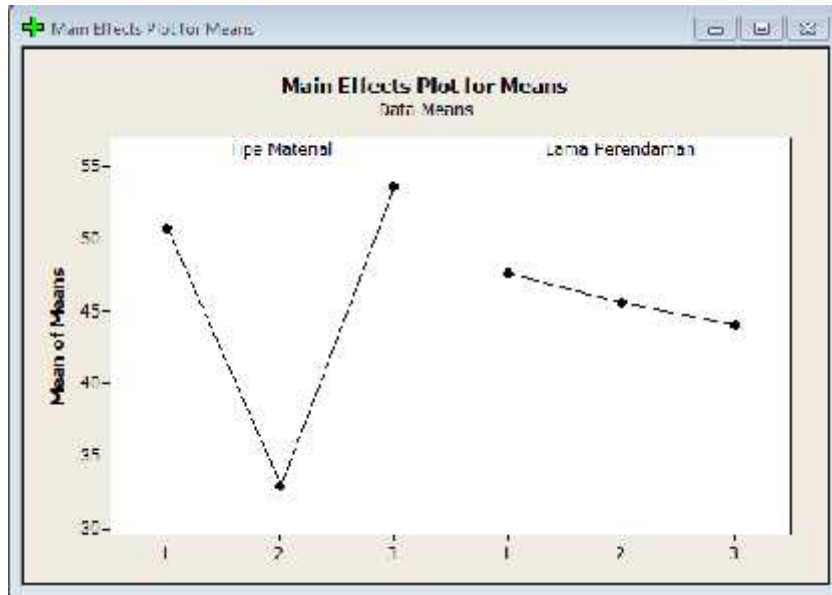
	Type	Lama
Level	Material	Perendaman
1	34.11	33.37
2	30.36	33.00
3	34.59	32.69
Delta	4.23	0.68
Rank	1	2

Response Table for Means

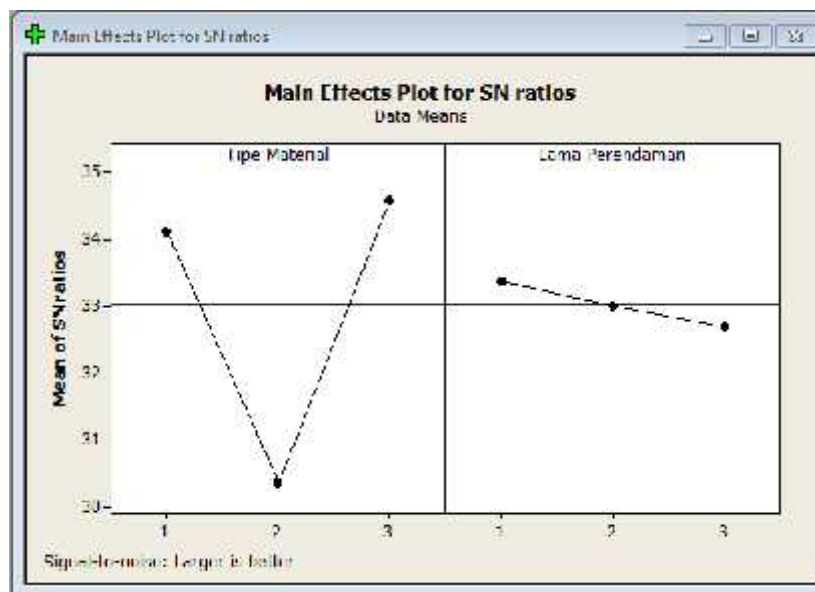
	Type	Lama
Level	Material	Perendaman
1	50.78	47.67
2	33.00	45.67
3	53.67	44.11
Delta	20.67	3.56
Rank	1	2

Gambar 4.10 Hasil Anova Untuk Rasio S/N dan Mean  
(Sumber: Pengolahan Data Dengan *Software Minitab* 16, 2013)

Dari gambar 4.10, tabel respons untuk rata-rata menunjukkan bahwa urutan faktor yang memiliki pengaruh yang terbesar hingga yang terkecil terhadap kekuatan dari ketahanan keramba yaitu faktor tipe material yang digunakan, lama perendaman. berdasarkan hasil, kita bisa mengetahui bahwa tipe material dan lama perendaman memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap daya tahan keramba.



Gambar 4.11 Plot for mean  
(Sumber: Pengolahan Data Dengan *Software Minitab* 16, 2013.)

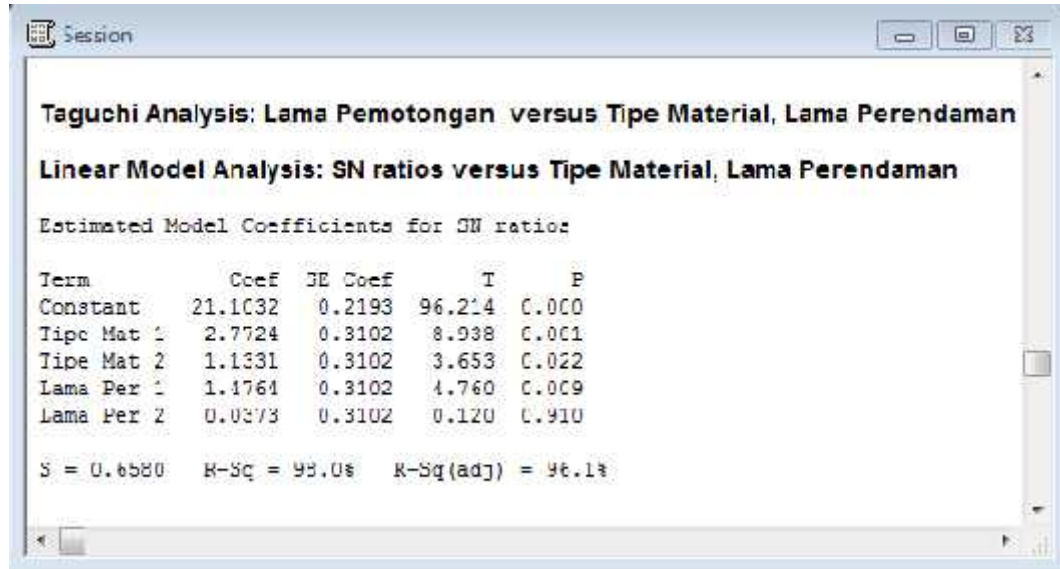


Gambar 4.12 Plot Rasio SN ratios  
(Sumber: Pengolahan Data Dengan *Software Minitab* 16, 2013.)

Berdasarkan gambar 4.12, menunjukkan bahwa besarnya pengaruh yang diberikan dari 2 faktor. Tipe material menunjukkan besarnya interaksi yang diberikan terhadap daya tahan semakin kecil. Ini terlihat dari grafik tipe material yang mengarah kebawah. Sedangkan untuk faktor lama perendaman menunjukkan lama perendaman memberikan pengaruh yang besar terhadap daya tahan keramba.

#### D. Uji Eksperimen Taguchi untuk material papan/bambu

Uji eksperimen taguchi digunakan untuk mendesain suatu produk yang *robust* atau tangguh.



Gambar 4.13 Hasil analisis Desain Taguchi  
(Sumber: Pengolahan Data Dengan *Software Minitab* 16, 2012.)

Hipotesis

H<sub>0</sub> : parameter model/faktor tidak memberikan pengaruh terhadap model

H<sub>1</sub> : parameter model/faktor memberikan pengaruh terhadap model

Daerah kritis : p-value

Dari gambar 4.13, menunjukkan bahwa uji taksiran parameter untuk rasio S/N, diketahui bahwa konstanta, tipe material dan lama perendaman, memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap daya tahan keramba. Ini terlihat dari nilai P yang berada dibawah nilai signifikan. Sehingga keputusannya adalah menolak hipotesisi awal karena *p-value* kurang dari level toleransi 5%.

Session

Analysis of Variance for SN ratios

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Tipe Material	2	72.671	72.671	36.3355	83.92	0.001
Lama Perendaman	2	13.417	13.417	6.7085	15.49	0.013
Residual Error	4	1.732	1.732	0.4330		
Total	8	87.820				

Gambar 4.14 Hasil Anova Rasio S/N  
(Sumber: Pengolahan Data Dengan *Software Minitab* 16, 2013.)

Dari gambar 4.14, menunjukkan bahwa tipe material dan lama perendaman memberikan pengaruh yang signifikan terhadap daya tahan keramba. Ini terlihat dari nilai p-value-nya berada dibawah nilai level toleransi 5%.

Session

**Linear Model Analysis: Means versus Tipe Material, Lama Perendaman**

Estimated Model Coefficients for Means

Term	Coef	SE Coef	T	P
Constant	12.0741	0.1960	61.608	0.000
Tipe Mat 1	3.7037	0.2772	13.363	0.000
Tipe Mat 2	0.9259	0.2772	3.341	0.029
Lama Per 1	1.9259	0.2772	6.949	0.002
Lama Per 2	-0.0741	0.2772	-0.267	0.802

S = 0.5879    R-Sq = 98.9%    R-Sq(adj) = 97.9%

Gambar 4.15 Hasil analisis Desain Taguchi  
(Sumber: Pengolahan Data Dengan *Software Minitab* 16, 2013.)

Dari gambar 4.15, menunjukkan bahwa *output* taksiran model dan anova untuk rata-rata. Berdasarkan anova untuk rata-rata variabel respons diketahui faktor tipe material dan lama perendaman yang digunakan berpengaruh cukup signifikan terhadap daya tahan keramba yang akan dirancang. Hasil taksiran parameter pun juga menunjukkan bahwa parameter untuk faktor tipe material dan lama perendaman yang digunakan signifikan pengaruhnya terhadap model.



Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Tipe Material	2	108.025	108.025	54.0123	156.25	0.000
Lama Perendaman	2	21.432	21.432	10.7160	31.00	0.004
Residual Error	4	1.383	1.383	0.3457		
Total	8	130.840				

Gambar 4.16 Hasil Anova Untuk Mean  
(Sumber: Pengolahan Data Dengan *Software Minitab* 16, 2013.)

Dari gambar 4.16, menunjukkan bahwa faktor tipe material dan lama perendaman yang digunakan berpengaruh signifikan terhadap daya tahan keramba yang akan dirancang. Hal ini terlihat apabila menggunakan nilai level toleransi 5% didapatkan nilai *p-value* berada dibawah nilai level toleransi 5%.

Response Table for Signal to Noise Ratios  
Larger is better

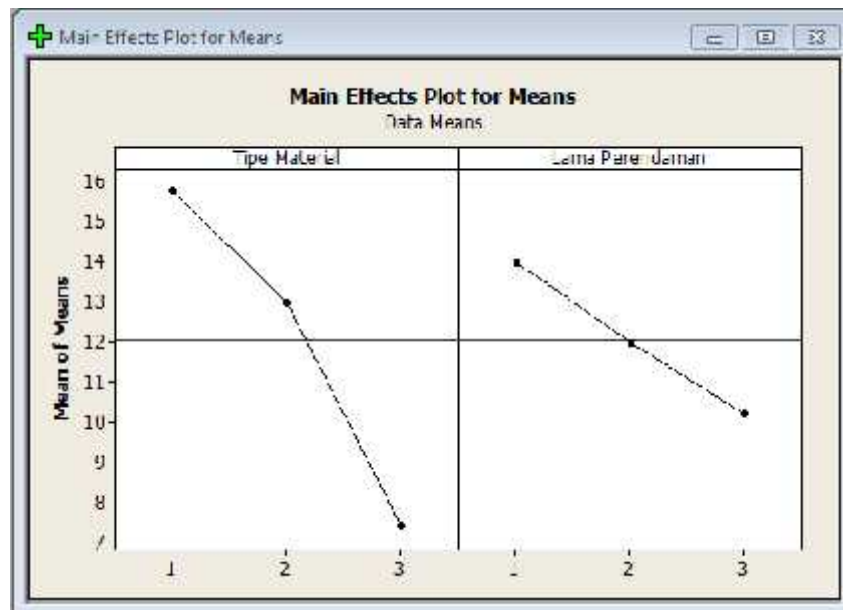
	Tipe Material	Lama Perendaman
Level 1	23.88	22.58
Level 2	22.24	21.14
Level 3	17.20	19.59
Delta	6.68	2.99
Rank	1	2

Response Table for Means

	Tipe Material	Lama Perendaman
Level 1	15.778	14.000
Level 2	13.000	12.000
Level 3	7.444	10.222
Delta	8.333	3.778
Rank	1	2

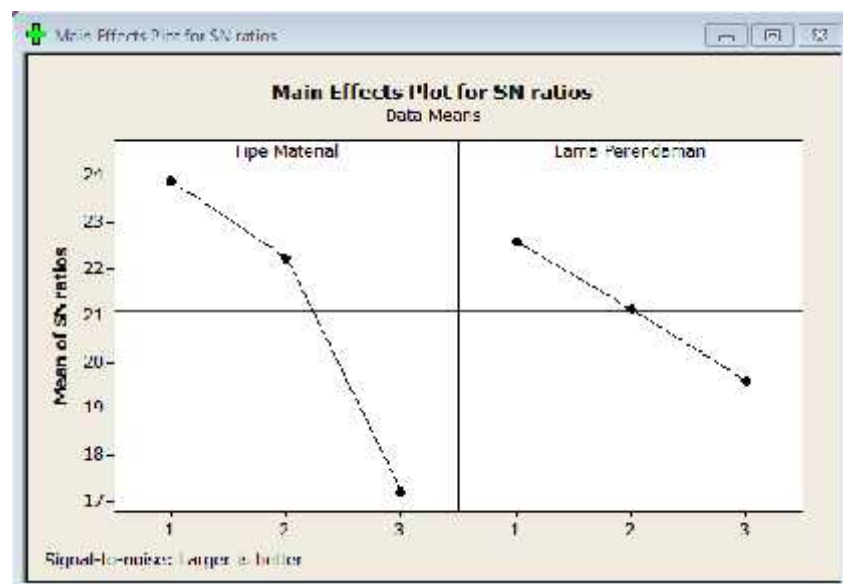
Gambar 4.17 Hasil Anova Untuk Rasio S/N dan Mean  
(Sumber: Pengolahan Data Dengan *Software Minitab* 16, 2013)

Dari gambar 4.17, tabel respons untuk rata-rata menunjukkan bahwa urutan faktor yang memiliki pengaruh yang terbesar hingga yang terkecil terhadap kekuatan dari ketahanan keramba yaitu faktor tipe material yang digunakan, lama perendaman. berdasarkan hasil, kita bisa mengetahui bahwa tipe material dan lama perendaman memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap daya tahan keramba.



Gambar 4.18 Plot for mean

(Sumber: Pengolahan Data Dengan *Software Minitab* 16, 2013.)



Gambar 4.19 Plot Rasio SN ratios

(Sumber: Pengolahan Data Dengan *Software Minitab* 16, 2013.)

Berdasarkan gambar 4.19, menunjukkan bahwa besarnya pengaruh yang diberikan dari 2 faktor. Tipe material menunjukkan besarnya interaksi yang diberikan terhadap daya tahan semakin kecil. Ini terlihat dari grafik tipe material yang mengarah kebawah. Sedangkan untuk faktor lama perendaman menunjukkan lama perendaman memberikan pengaruh yang besar terhadap daya tahan keramba

#### **E. Analisis, Menyimpulkan dan Merekomendasikan**

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari *Main effect plot* untuk *mean* dari respon kekuatan atau daya tahan maka didapatkan suatu komposisi bahan pembuatan keramba yang memiliki kekuatan dan daya tahan yang tinggi. Bahan yang akan digunakan dalam pembuatan keramba ini didapatkan dari mengkombinasikan level - level yang mempunyai *main effect* tertinggi untuk tiap-tiap faktor yang berpengaruh secara signifikan. Di bawah ini komposisi usulan berdasarkan respon daya tahan atau kekuatan material yaitu untuk lantai dan papan samping keramba di gunakan kayu kulim, sedangkan untuk kerangka dari keramba di gunakan kayu giam.

#### **4.3 Menetapkan Spesifikasi Akhir**

Dengan perhitungan yang telah di alkukan di atas maka kita dapat menentukan spesifikasi akhir dari keramba tersebut. Adapun ukuran- ukuran yang di dapat yaitu panjang keramba keseluruhan yaitu 7 M dengan ukuran ancung bagian atas 2M, ancung bawah 1 M. untuk lebar dari keramba ini tidak sama, ukuran dari lebar keramba ini berbentuk parabola dengan kecil di bawah dan besar di atas. Ini di buat agar dengan bertambah besarnya ikan maka volume dari keramba juga bertambah dengan cara menurunkan keramba. Ukuran dari lebar keramba di bawah 280 cm dan bagian atas 350 cm. untuk ukuran pintu keramba yaitu 57 cm dengan banyak pintu berjumlah 2 unit yang di buat di belakang dan di depan. Untuk petaling ini memiliki tinggi 109cm dengan banyaknya berjumlah 3 unit. Untuk bagian lantai atas di buat jaring besi, ini bermaksud untuk memberikan cahaya kedalam keramba. Untuk jaring ada 2 macam untuk bagian depan dan belakang jaringnya agak di jarangkan agar arus air masuk dan keluar lancar, sedangkan untuk bagian samping dan bawah ini di rapatkan, untuk jaring

bagian atas juga agak di jarangkan agar bisa cahaya masuk kedalam keramba. Untuk pemasangan papan di lakukan di dalam keramba, ini di maksudkan agar permukaan dalam keramba datar. Dan di buat datar agar resiko kematian ikan akibat benturan dapat di kurangi. Untuk ukuran 7 M ini banyak drum yang di pakai berjumlah 8 buah dengan 4 di pasang sebelah kanan dan pula sebelah kiri. Untuk kayu rangka di pakai kayu giam sedangkan untuk papandi pakai kayu kulim. Dengan ukuran di atas maka volume keramba yaitu  $46.550.000 \text{ Cm}^3$

#### **4.4 Perancangan Keramba**

Perancangan keramba ini di buat sesuai dengan ukuran yang telah di buat di atas. Perancangam dari keramba ini di mulai dari mengukur kayu yang di jadikan untuk rangka keramba kemudian membuat rangka keramba. Setelah rangka keramba selesai maka di lanjutkan memasang lantai bawah, samping, dan atas. Setelah itu pembuatan petaling. Sebelum keramba di masukan kedalam air proses selanjutkannya yaitu pemasangan jaring. Selanjutnya baru pemasanagn drum, drum bisa di pasang apabila bagian dari keramba sudah berada dalam air. Dalam pulisan ini kami hanya membuat keramba yang berbentuk *prototype*. Gambar di bawah ini merupakan *Prototype* dari keramba tersebut :