

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengolahan data dan analisis pada bab sebelumnya. Setelah kesimpulan akan dikemukakan beberapa saran yang diharapkan berguna bagi perusahaan.

6.1 Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengolahan dan analisis data adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan diagram pareto pada gambar 4.3 diketahui bahwa jenis cacat yang disebabkan atau dipengaruhi oleh komponen kualitas adalah *Bow* (melengkung arah transversal), *Centre of buckle* (terdapat gelombang di bagian tengah), *Camber* (bengkok di sisi kiri atau kanan), *Rolled in refractory* (terdapat batu-batu pada permukaan *plate*), *Rolled in scale* (terdapat gelombang di sisi permukaan *plate*), jenis cacat dominan atau paling banyak terjadi adalah jenis cacat *Camber* dengan prosentase 52%, jenis cacat ini menjadi fokus dalam penanganan pemeliharaan komponen kualitasnya sehingga dapat mengurangi atau bahkan menghilangkan cacat produk yang terjadi.

2. Berdasarkan distribusi frekuensi dan uji kesesuaian terhadap komponen yang menyebabkan cacat terbesar yaitu *roll*, *edger*, *side guard*, *gear box*, diketahui bahwa distribusi kerusakannya mengikuti distribusi weibull yaitu tingkat kerusakannya rendah diawal kemudian meningkat dan pada akhirnya menurun. Kemudian hasil dari penentuan parameter distribusi weibull yaitu α (karakteristik umur) adalah: 8 hari untuk komponen *roll*, 10 hari untuk komponen *edger*, 15 hari untuk komponen *side guard* dan 14 hari untuk komponen *gear box*, dan parameter β (parameter bentuk) untuk keempat komponen tersebut adalah $\beta > 1$. Maka kondisi komponen kualitas yang menyebabkan cacat dominan *camber* tersebut adalah *wear out* (usang/diluar umur pemakaian). Kegagalan karena usang tersebut disebabkan kelelahan, korosi dan keterbatasan umur komponen/peralatan mesin. Pada keadaan *wear out* kegiatan pemeliharaan seperti manajemen MQP sangat perlu untuk diterapkan, dimana kegagalan akan tetap terjadi tetapi dengan kecepatan rendah.
3. Berdasarkan kondisi tersebut persiapan manajemen MQP dilakukan yaitu pengumuman penerapan pemeliharaan kualitas, penyusunan organisasi promosi oleh departemen-departemen yang berkaitan yaitu pemeliharaan, produksi, *quality assurance*. Dan pelatihan ditujukan untuk seluruh personil di setiap bagian perusahaan khususnya kepada operator, teknisi mesin.

4. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa manajemen MQP sangat penting untuk diterapkan di perusahaan sehingga dapat mengurangi atau bahkan menghilangkan cacat produk pada proses produksi baja *plate* serta mencegah kerusakan yang lebih fatal pada mesin yang berpengaruh pada kecacatan produk, karena dengan diketahuinya komponen kualitas dari tahapan MQP kemampuan mesin untuk mendeteksi kecacatan dapat ditingkatkan, dimana dalam pelaksanaan pemeliharaan terhadap komponen kualitas tersebut dilakukan oleh tim atau orang-orang yang sudah terlatih. Berdasarkan usulan penerapan MQP pada bab analisis diperoleh hasil sebagai berikut:

- a. Prioritas penanganan pemeliharaan untuk semua komponen yang mempengaruhi kecacatan produk berdasarkan tabel identifikasi MQP (tabel 5.2) adalah: A (prioritas utama) untuk komponen *roll, edger, side guard, gear box*; B (menjadi prioritas utama dan dilaksanakan setelah A) untuk komponen *bearing, strainer, copper*; C (dilaksanakan setelah A dan B) untuk komponen *crown roll, seal, refractory, bottom roll, monitor, sistem AGC*; D (diaksanakan setelah C) untuk komponen *leveller*.
- b. Berdasarkan tabel 5.3 tabel penerapan MQP, interval pemeliharaan untuk komponen *roll, edger, side guard, gear box, bearing, strainer, copper* adalah mingguan dilihat dari kekerapan terjadinya kerusakan, karakteristik umur dan termasuk tingkat A dan B yang utama. Untuk komponen *seal, refractory, crown roll, monitor, sistem AGC, bottom*

roll, leveller adalah bulanan dilihat dari prioritas penanganannya adalah tingkat C dan D.

- c. Tindakan pencegahan untuk komponen yang tidak bisa diperbaiki (*unrepaireable*) seperti: *seal, bearing, gear box, crown roll* adalah inspeksi setelah penggunaan dan penggantian sesuai interval. Untuk komponen yang bisa diperbaiki (*repaireable*) seperti: *roll, side guard* dan lain-lain adalah diinspeksi sesuai interval dan diperbaiki.

6. 2 SARAN

1. Saran-saran yang dikemukakan penulis kepada perusahaan dengan tujuan agar perusahaan dapat meningkatkan kualitasnya adalah sebagai berikut:Perusahaan perlu meninjau kembali kebijaksanaan pemeliharaan yang dilaksanakan selama ini, dalam kaitannya dengan kecacatan produk.
2. Penambahan personil pada setiap grup dirasakan perlu dalam usaha menekan waktu kerusakan, terutama pada mesin yang memiliki laju produksi tinggi.
3. Dalam penerapan pemeliharaan kualitas diperlukan kerja sama yang tinggi antar personil dan diperlukan pula partisipasi dari pihak lain guna mensukseskan pelaksanaan pemeliharaan kualitas dan dalam penerapannya didasari oleh prinsip 5 S.

DAFTAR PUSTAKA

Assauri Sofjan, *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi Empat, Lembaga Penerbit FEUI, Jakarta, 1992.

Barry Render, Jay Heizer, *Prinsip-prinsip Manajemen Operasi*, Penerbit Salemba Empat, Jakarta, 2001.

Corder Antony, *Teknik Manajemen Pemeliharaan*, Penerbit Erlangga, Jakarta 1992.

Doc Palmer, *Maintenance Planning and Scheduling Handbook*, Mc. Graw Hill 1999.

E.N White, *Maintenance Planning Control and Documentation*, Gower Press, 1992.

Jardine, A.K.S, *Maintenance Replacement and Reliability*, Pitman Publishing, University of Birmingham, 1973.

John Dixon Campbell, *Uptime Strategy For Excellent In Maintenance Management*, Productivity Press, Oregon Portland, 1995.

Seiji Tsuchiya, *Quality Maintenance, Zero Defect Through Equipment Management*, Productivity Press, Cambridge Massachusetts, 1992.

Suharto, *Manajemen Perawatan Mesin*, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta 1991.

Surjadi P.A, *Pendahuluan Teori Kemungkinan dan Statistik*, ITB Bandung, 1990.

Tokutaro Suzuki, *New Direction For TPM*, Productivity Press, Cambridge Massachusets, 1992.

Untung SP, *Bahan Perkuliahan Manajemen Perawatan*, Universitas Darma Persada, Jakarta, 2001.



LAMPIRAN A
PERHITUNGAN BATAS KENDALI
WAKTU KERUSAKAN



Komponen Roll

Jumlah sampel = 20

Tingkat keyakinan = 95%

Tingkat ketelitian = 5%

Sub grup ke	Waktu interval kerusakan					Rata-rata
1	5	4	6	1	15	6.2
2	6	17	3	3	7	7.2
3	3	7	3	9	2	4.8
4	8	10	18	6	13	11
						29.2

- Rata-rata sub grup

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

\bar{X} = rata-rata sub grup
k = banyaknya sub grup

$$= \frac{29,2}{4} = 7,3$$

- Standar deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_j - X_i)^2}{N - 1}} = \sqrt{\frac{(5 - 7,3)^2 + (4 - 7,3)^2 + \dots + (13 - 7,3)^2}{20 - 1}}$$

$$= 4,995 \approx 5$$

- Standar deviasi sub grup

$$\bar{\sigma}_x = \sigma / \sqrt{n}$$

n = besarnya sub grup

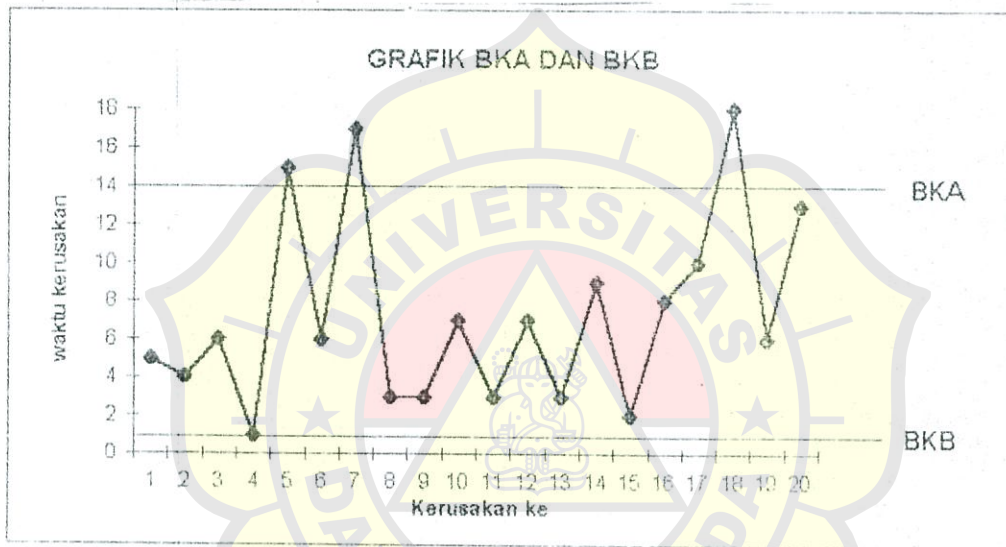
$$= 5 / \sqrt{5} = 2,236$$

- Batas Kontrol Atas (BKA)

$$BKA = \bar{X} + 3 \bar{\sigma}_x = 7,3 + 3(2,236) = 14,008$$

- Batas Kontrol Bawah (BKB)

$$BKB = \bar{X} - 3 \bar{\sigma}_x = 7,3 - 3(2,236) = 0,592$$



KOMPONEN EDGER

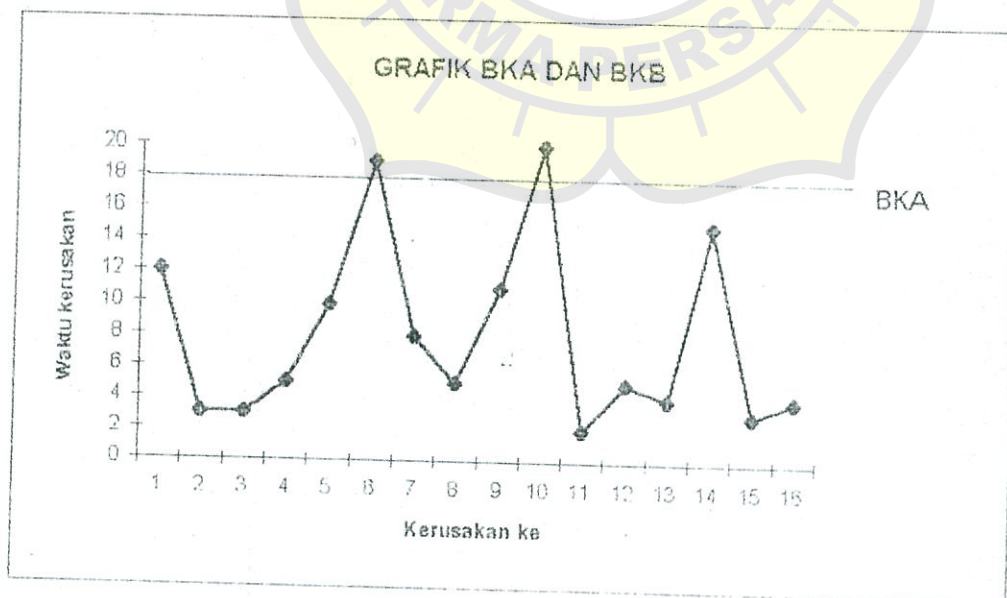
Jumlah sampel = 16

Tingkat keyakinan = 95%

Tingkat ketelitian = 5%

Sub grup ke	Waktu interval kerusakan				Rata-rata
1	12	3	3	5	5.75
2	10	19	8	5	13
3	11	20	2	5	9.5
4	4	15	3	4	6.5
					34.75

- Rata-rata sub grup = 8,8675
- Standar deviasi = 6,03 \approx 6
- Standar deviasi rata-rata sub grup = 3
- BKA = 18
- BKB = -0,3125



KOMPONEN SIDE GUARD

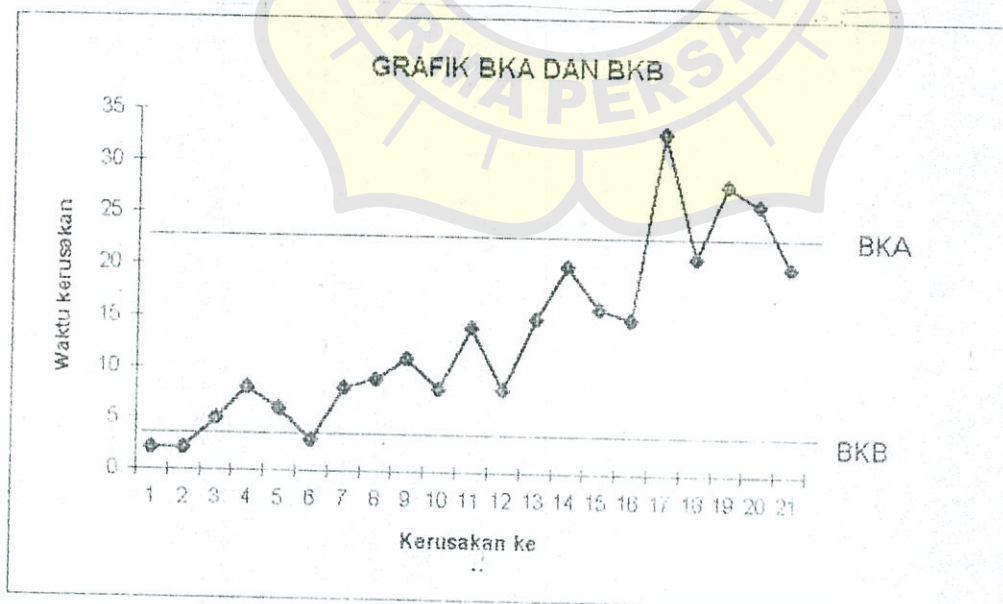
Jumlah sampel = 21

Tingkat keyakinan = 95%

Tingkat ketelitian = 5%

Sub grup ke	Waktu interval kerusakan							Rata-rata
1	2	2	5	8	6	3	8	4,857
2	9	11	8	14	8	15	20	12,143
3	16	15	33	21	28	26	20	22,714
								39,714

- Rata-rata sub grup = 13,238
- Standar deviasi = 8,77
- Standar deviasi rata-rata sub grup = 3,3147
- BKA = 22,9441
- BKB = 3,0559



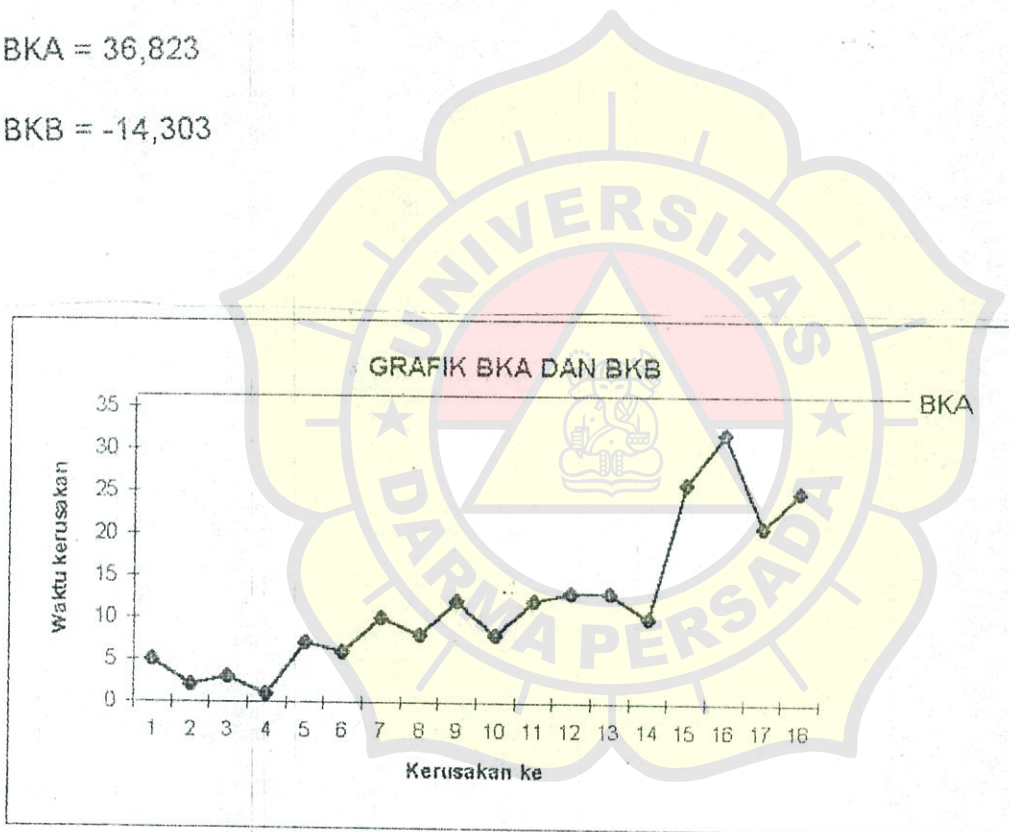
KOMPONEN GEAR BOX

Jumlah sampel = 19

Tingkat keyakinan = 95%

Tingkat ketelitian = 5%

- Rata-rata = 11,26
- Standar deviasi = 8,521
- Standar deviasi rata-rata sub grup = 8,521
- BKA = 36,823
- BKB = -14,303



LAMPIRAN B
PENGELOMPOKAN DISTRIBUSI
FREKUENSI
DAN
UJI KESESUAIAN WAKTU KERUSAKAN



1. Pengelompokan Distribusi Frekuensi Kerusakan Komponen *Edger*

1. Menentukan jumlah kelas interval (k)

Dengan jumlah data (n) = 16

$$\begin{aligned}k &= 1 + 3,3 \log N \\ &= 1 + 3,3 \log 16 = 4,97 \approx 5 \text{ kelas}\end{aligned}$$

2. Menentukan nilai range (r)

Dari tabel 4.4 diketahui nilai maksimum adalah 20 dan nilai minimum = 2

$$r = 20 - 2 = 18$$

3. Menentukan nilai interval kelas (i)

$$i = r / k$$

$$i = \frac{18}{5} = 3,6 \approx 4$$

Berdasarkan tahapan tersebut maka diperoleh distribusi frekuensi kerusakan komponen *edger* sebagaimana terlihat pada tabel B-1.

Tabel B-1 Distribusi kerusakan komponen *Edger*

Kelas Interval (i)	Frekuensi (f)	Nilai Tengah (Xi)	Nilai Xi.f
2 - 5	8	3,5	28
6 - 9	1	7,5	7,5
10 - 13	3	11,5	34,5
14 - 17	2	15,5	31
18 - 21	2	19,5	39
Total	16		140

Dari distribusi frekuensi tersebut didapat rata-rata waktu kerusakan Komponen *Edger* yaitu:

$$\text{Rata-rata waktu kerusakan} = \frac{140}{16} = 8,75 \text{ hari}$$

2. Pengelompokan Distribusi Frekuensi Kerusakan Komponen *Side*

Guard

1. Menentukan jumlah kelas interval (k)

Dengan jumlah data (N) = 21

$$\begin{aligned} k &= 1 + 3,3 \log N \\ &= 1 + 3,3 \log 21 = 5,36 \approx 6 \text{ kelas} \end{aligned}$$

2. Menentukan nilai range (r)

Dari tabel 4.5 diketahui nilai maksimum adalah 33 dan nilai minimum = 2

$$r = 33 - 2 = 31$$

3. Menentukan nilai interval kelas (i)

$$i = r / k$$

$$i = \frac{31}{6} = 5,167 \approx 6$$

Berdasarkan tahapan tersebut maka diperoleh distribusi frekuensi kerusakan komponen *side guard* sebagaimana terlihat pada tabel B-2.

Tabel B-2 Distribusi kerusakan komponen *Side Guard*

Kelas Interval (i)	Frekuensi (f)	Nilai Tengah (Xi)	Nilai Xi.f
2 - 7	5	4,5	22,5
8 - 13	6	10,5	63
14 - 19	4	16,5	66
20 - 25	3	22,5	67,5
26 - 31	2	28,5	57
32 - 37	1	34,5	34,5
Total	21		310,5

Dari distribusi frekuensi tersebut didapat rata-rata waktu kerusakan Komponen *Side Guard* yaitu:

$$\text{Rata-rata waktu kerusakan} = \frac{310,5}{21} = 14,786 \text{ hari}$$

3. Pengelompokan Distribusi Frekuensi Kerusakan Komponen Gear

Box

1. Menentukan jumlah kelas interval (k)

Dengan jumlah data (N) = 20

$$k = 1 + 3,3 \log N$$

$$= 1 + 3,3 \log 20 = 5,29 \approx 6 \text{ kelas}$$

2. Menentukan nilai range (r)

Dari tabel 4.6 diketahui nilai maksimum adalah 32 dan nilai minimum = 1

$$r = 32 - 1 = 31$$

3. Menentukan nilai interval kelas (i)

$$i = r / k$$

$$i = \frac{31}{6} = 5,167 \approx 6$$

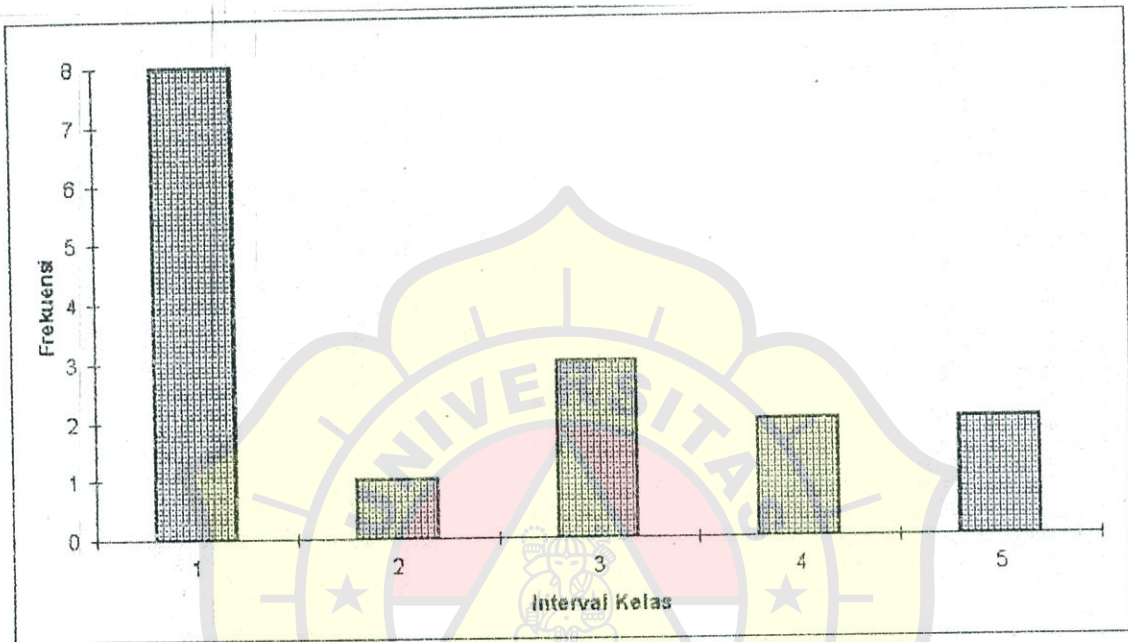
Berdasarkan tahapan tersebut maka diperoleh distribusi frekuensi kerusakan komponen *gear box* sebagaimana terlihat pada tabel B-3.

Tabel B-3 Distribusi kerusakan komponen *Gear box*

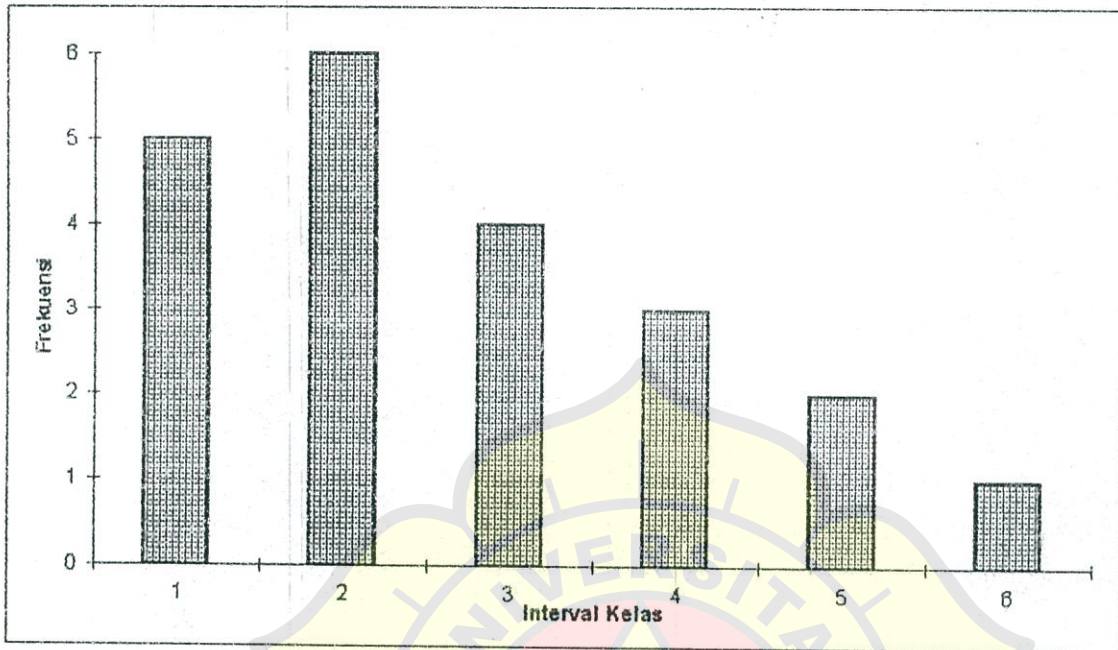
Kelas Interval (i)	Frekuensi (f)	Nilai Tengah (Xi)	Nilai Xi.f
1 - 6	5	3,5	17,5
7 - 12	7	9,5	66,5
13 - 18	3	15,5	46,5
19 - 24	2	21,5	43
25 - 30	2	27,5	55
31 - 36	1	33,5	33,5
Total	20		262

Dari distribusi frekuensi tersebut didapat rata-rata waktu kerusakan Komponen *Gear Box* yaitu:

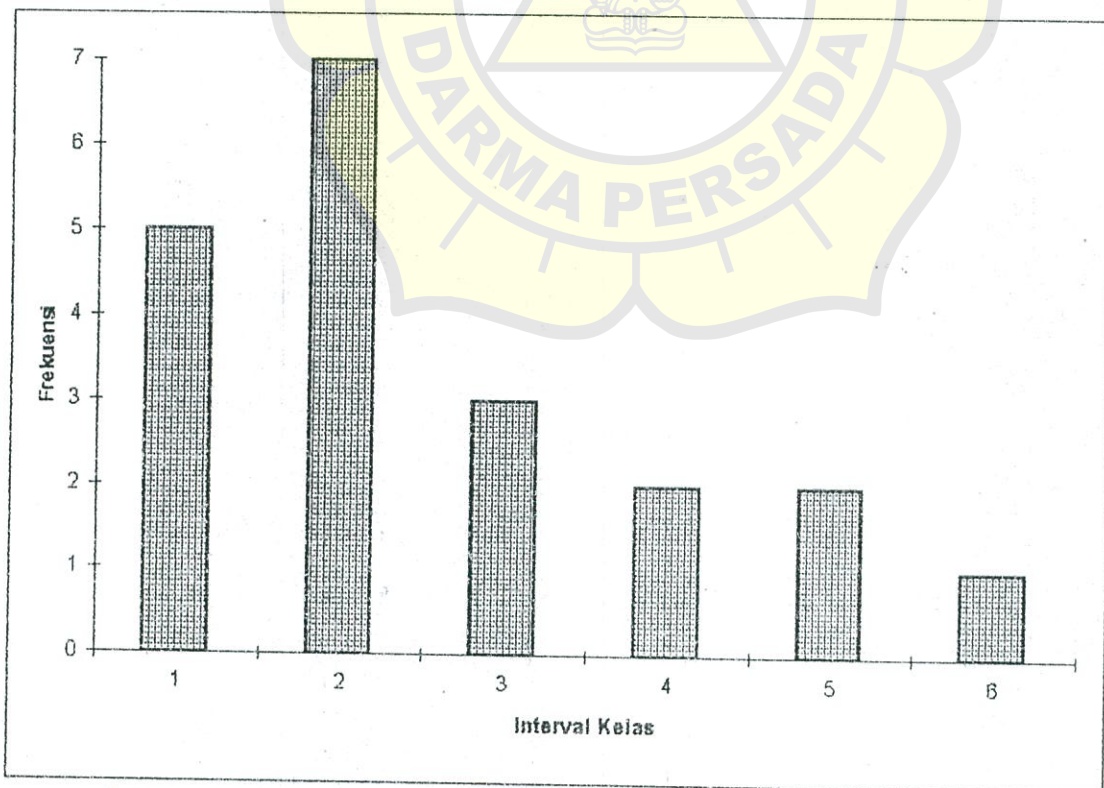
$$\text{Rata-rata waktu kerusakan} = \frac{262}{20} = 13,1 \text{ hari}$$



Gambar B-1) Histogram Waktu Kerusakan Komponen *Edger*



Gambar B-2 Histogram Waktu Kerusakan Komponen *Side Guard*



Gambar B-3) Histogram Waktu Kerusakan Komponen *Gear Box*

1. Pengujian distribusi kerusakan komponen *Edger*

Langkah-langkah yang dilakukan dalam uji kesesuaian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan hipotesa awal

Ho: Distribusi waktu kerusakan komponen *edger* mengikuti distribusi

Weibull

H1: Distribusi waktu kerusakan komponen *edger* tidak mengikuti distribusi

Weibull.

2. Tentukan nilai selang kepercayaan $\alpha = 5\%$ dan derajat bebas (ν) = 4

3. Tentukan frekuensi hasil pengamatan (F_o)

4. Tentukan nilai pengamatan teoritis (F_e)

$$F_e = n P_i$$

5. Menentukan nilai statistik uji kesesuaian (X^2) seperti pada tabel B-4

dengan menggunakan rumus :

$$X^2 = \sum \frac{(F_e - F_o)^2}{F_e}$$

6. Menentukan nilai $X^2_{(\alpha; \nu)}$ dari tabel distribusi statistik *chi-square*, yaitu :

$$X^2_{(0.05; 4)} = 9,488$$

7.. Uji hipotesa :

Jika nilai $X^2 \leq X^2_{(\alpha; \nu)}$ maka Ho diterima

Jika nilai $X^2 \geq X^2_{(\alpha; \nu)}$ maka Ho ditolak

Berdasarkan langkah-langkah tersebut diperoleh perhitungan sebagai

berikut :

Tabel B-4. Perhitungan uji kesesuaian distribusi kerusakan komponen *edger*

Interval kelas (i)	Frekuensi (Fo)	Nilai peluang (Pi)	Frekuensi Fe	X ² hitung
2 - 5	8	0,23097	4,6194	2,474
6 - 9	1	0,14622	2,9243	1,266282
10 - 13	3	0,09256	1,85125	0,712832
14 - 17	2	0,058597	1,17194	0,58508
18 - 22	2	0,0371	0,741901	2,133457
Total X ² Hitung				7,171651

Dari tabel chi-square didapat $X^2_{(0,05;4)} = 9,488$ sedangkan X^2 hitung adalah $= 7,171651$, karena nilai $X^2 \leq X^2_{(\alpha;v)}$ maka H_0 diterima, berarti distribusi kerusakan komponen *edger* mengikuti distribusi weibull.

2. Pengujian distribusi kerusakan komponen *Side guard*

Langkah-langkah yang dilakukan dalam uji kesesuaian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan hipotesa awal

H_0 : Distribusi waktu kerusakan komponen *side guard* mengikuti distribusi Weibull

H_1 : Distribusi waktu kerusakan komponen *side guard* tidak mengikuti distribusi Weibull.

2. Tentukan nilai selang kepercayaan $\alpha = 5\%$ dan derajat bebas $(v) = 5$

3. Tentukan frekuensi hasil pengamatan (F_o)

4. Tentukan nilai pengamatan teoritis (F_e)

$$F_e = n P_i$$

5. Menentukan nilai statistik uji kesesuaian (X^2) seperti pada tabel B-5 dengan menggunakan rumus :

$$X^2 = \sum \frac{(Fe - Fo)^2}{Fe}$$

6. Menentukan nilai $X^2_{(\alpha, v)}$ dari tabel distribusi statistik *chi-square*, yaitu :

$$X^2_{(0,05;5)} = 11,078$$

7.. Uji hipotesa :

Jika nilai $X^2 \leq X^2_{(\alpha, v)}$ maka H_0 diterima

Jika nilai $X^2 \geq X^2_{(\alpha, v)}$ maka H_0 ditolak

Berdasarkan langkah-langkah tersebut diperoleh perhitungan sebagai berikut :

Tabel B-5 Perhitungan uji kesesuaian distribusi kerusakan komponen *side guard*

Interval kelas (i)	Frekuensi (Fo)	Nilai peluang (Pi)	Frekuensi Fe	X^2 hitung
2 - 7	5	0,2506	5,2626	0,0131035
8 - 13	6	0,165746	3,48066	1,823526
14 - 19	4	0,111314	2,337594	1,182239
20 - 25	3	0,07486	1,57206	1,29703
26 - 31	2	0,049447	1,038387	0,890515
32 - 37	1	0,032951	0,691971	0,1371183
Total X^2 Hitung				5,2435318

Dari tabel chi-square didapat $X^2_{(0.05;5)} = 11,078$ sedangkan X^2 hitung adalah $= 5,2435318$, karena nilai $X^2 \leq X^2_{(\alpha;v)}$ maka H_0 diterima, berarti distribusi kerusakan komponen *side guard* mengikuti distribusi weibull.

3. Pengujian distribusi kerusakan komponen Gear Box

Langkah-langkah yang dilakukan dalam uji kesesuaian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan hipotesa awal

H_0 : Distribusi waktu kerusakan komponen *gear box* mengikuti distribusi Weibull

H_1 : Distribusi waktu kerusakan komponen *gear box* tidak mengikuti distribusi Weibull.

2. Tentukan nilai selang kepercayaan $\alpha = 5\%$ dan derajat bebas (v) = 5

3. Tentukan frekuensi hasil pengamatan (F_o)

4. Tentukan nilai pengamatan teoritis (F_e)

$$F_e = n P_i$$

5. Menentukan nilai statistik uji kesesuaian (X^2) seperti pada tabel B-6

dengan menggunakan rumus :

$$X^2 = \sum \frac{(F_e - F_o)^2}{F_e}$$

6. Menentukan nilai $X^2_{(\alpha;v)}$ dari tabel distribusi statistik *chi-square*, yaitu :

$$X^2_{(0.05;5)} = 11,078$$

7. Uji hipotesa :

Jika nilai $X^2 \leq X^2_{(\alpha;v)}$ maka H_0 diterima

Jika nilai $X^2 \geq X^2_{(\alpha;v)}$ maka H_0 ditolak

Berdasarkan langkah-langkah tersebut diperoleh perhitungan sebagai berikut :

Tabel B-6 Perhitungan uji kesesuaian distribusi kerusakan komponen *gear box*

Interval kelas (i)	Frekuensi (F_o)	Nilai peluang (P_i)	Frekuensi F_e	X^2 hitung
1 - 6	5	0,29398	5,8796	0,131584
7 - 12	7	0,185948	3,71896	2,8947
13 - 18	3	0,117616	2,3523	0,17833
19 - 24	2	0,074395	1,4879	0,17625
25 - 30	2	0,0470565	0,94113	1,119134
31 - 36	1	0,0297643	0,595285	0,27515
Total X^2 Hitung				4,775148

Dari tabel chi-square didapat $X^2_{(0,05;5)} = 11,078$ sedangkan X^2 hitung adalah $= 4,775148$, karena nilai $X^2 \leq X^2_{(\alpha;v)}$ maka H_0 diterima, berarti distribusi kerusakan komponen *gear box* mengikuti distribusi weibull.

LAMPIRAN C
TABEL NILAI KRITIS UJI
CHI SQUARE



Tabel : TABEL CHI-KUADRAT.

VALUES OF χ^2

v	$\alpha = 0.995$	$\alpha = 0.99$	$\alpha = 0.975$	$\alpha = 0.95$	$\alpha = 0.9$	$\alpha = 0.8$	$\alpha = 0.7$	$\alpha = 0.6$	$\alpha = 0.5$	v
1	0.000039	0.000157	0.00393	3.841	5.024	6.635	7.878	7.879	10.828	1
2	0.0100	0.0201	0.0506	0.103	3.991	7.378	9.210	10.597	13.838	2
3	0.0717	0.115	0.216	0.352	7.815	9.348	11.345	12.838	16.765	3
4	0.207	0.297	0.484	0.711	9.488	11.134	13.237	14.860	19.488	4
5	0.414	0.534	0.831	1.145	11.070	12.832	15.086	16.750	22.321	5
6	0.676	0.872	1.237	1.635	12.595	14.449	16.812	18.544	25.188	6
7	0.929	1.239	1.690	2.167	14.067	16.013	18.475	20.278	27.154	7
8	1.344	1.646	2.180	2.733	15.507	17.535	20.090	21.955	28.869	8
9	1.735	2.088	2.700	3.325	16.919	19.023	21.444	23.589	30.578	9
10	2.156	2.538	3.247	3.940	18.307	20.483	23.289	25.188	32.177	10
11	2.603	3.053	3.816	4.575	19.675	21.920	24.725	26.757	33.912	11
12	3.074	3.571	4.404	5.226	21.026	23.337	26.217	28.300	35.578	12
13	3.565	4.107	5.009	5.892	22.362	24.736	27.688	29.819	37.154	13
14	4.075	4.660	5.629	6.571	23.682	26.119	29.141	31.319	38.582	14
15	4.601	5.229	6.262	7.261	24.996	27.448	30.578	32.801	40.150	15
16	5.142	5.812	6.906	7.962	26.296	28.845	32.000	34.267	41.772	16
17	5.697	6.408	7.564	8.672	27.567	30.191	33.409	35.718	43.434	17
18	6.265	7.015	8.231	9.390	28.869	31.526	34.805	37.156	45.152	18
19	6.844	7.633	8.911	10.117	30.144	32.852	36.191	38.582	46.912	19
20	7.434	8.260	9.591	10.851	31.410	34.170	37.566	39.997	48.715	20
21	8.034	8.897	10.283	11.591	32.671	35.479	38.932	41.401	50.561	21
22	8.643	9.542	10.952	12.338	33.924	36.781	40.289	42.796	52.438	22
23	9.260	10.196	11.689	13.091	35.172	38.076	41.630	44.181	54.334	23
24	9.886	10.856	12.401	13.844	36.415	39.364	42.980	45.558	56.245	24
25	10.520	11.524	13.120	14.611	37.652	40.646	44.314	46.928	58.152	25
26	11.160	12.198	13.844	15.379	38.885	41.923	45.642	48.290	60.077	26
27	11.808	12.879	14.573	16.151	40.113	43.294	46.963	49.645	62.011	27
28	12.461	13.565	15.308	16.928	41.337	44.651	48.270	50.993	63.952	28
29	13.121	14.256	16.007	17.708	42.557	45.972	49.586	52.336	65.909	29
30	13.787	14.953	16.791	18.493	43.773	46.979	50.892	53.672	67.881	30

LAMPIRAN D
TABEL NILAI UJI WEIBULL DUA
PARAMETER



TABEL NILAI STATISTIK UJI WEIBULL DUA PARAMETER

Percentiles of the distribution of S and expected values of M_i , (Continued)

n	i	M_i	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	0.99
16	1	1.032617						
	2	0.534521						
	3	0.370021	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	0.99
	4	0.289169	0.51	0.56	0.62	0.69	0.78	0.89
	5	0.242049	0.68	0.72	0.76	0.80	0.86	0.94
	6	0.212103	0.54	0.58	0.63	0.66	0.75	0.86
	7	0.192338	0.64	0.67	0.71	0.75	0.81	0.89
	8	0.179407	0.55	0.58	0.62	0.66	0.72	0.82
	9	0.171667	0.62	0.65	0.68	0.72	0.77	0.85
	10	0.168476	0.55	0.58	0.61	0.65	0.71	0.79
	11	0.170026	0.60	0.63	0.66	0.69	0.74	0.82
	12	0.177619	0.55	0.58	0.60	0.64	0.69	0.77
	13	0.194859	0.60	0.62	0.64	0.68	0.72	0.80
	14	0.232350	0.55	0.57	0.60	0.63	0.67	0.75
	15	0.336283	0.59	0.61	0.63	0.66	0.70	0.77
	16		0.55	0.57	0.59	0.62	0.66	0.73
17	1	1.030618						
	2	0.532290						
	3	0.367507	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	0.99
	4	0.286312	0.50	0.55	0.61	0.69	0.78	0.90
	5	0.238765	0.67	0.71	0.75	0.80	0.87	0.94
	6	0.208278	0.54	0.58	0.62	0.68	0.74	0.85
	7	0.187813	0.64	0.67	0.71	0.75	0.80	0.89
	8	0.173951	0.55	0.58	0.62	0.66	0.72	0.81
	9	0.164928	0.62	0.65	0.68	0.72	0.77	0.85
	10	0.159891	0.55	0.58	0.61	0.65	0.70	0.79
	11	0.158624	0.61	0.63	0.66	0.69	0.74	0.82
	12	0.161559	0.55	0.58	0.61	0.64	0.69	0.77
	13	0.170132	0.59	0.62	0.64	0.67	0.72	0.80
	14	0.188005	0.55	0.57	0.60	0.63	0.68	0.75
	15	0.225729	0.59	0.61	0.63	0.66	0.70	0.77
	16	0.329085	0.55	0.57	0.59	0.62	0.66	0.74
	17		0.58	0.60	0.62	0.65	0.69	0.75

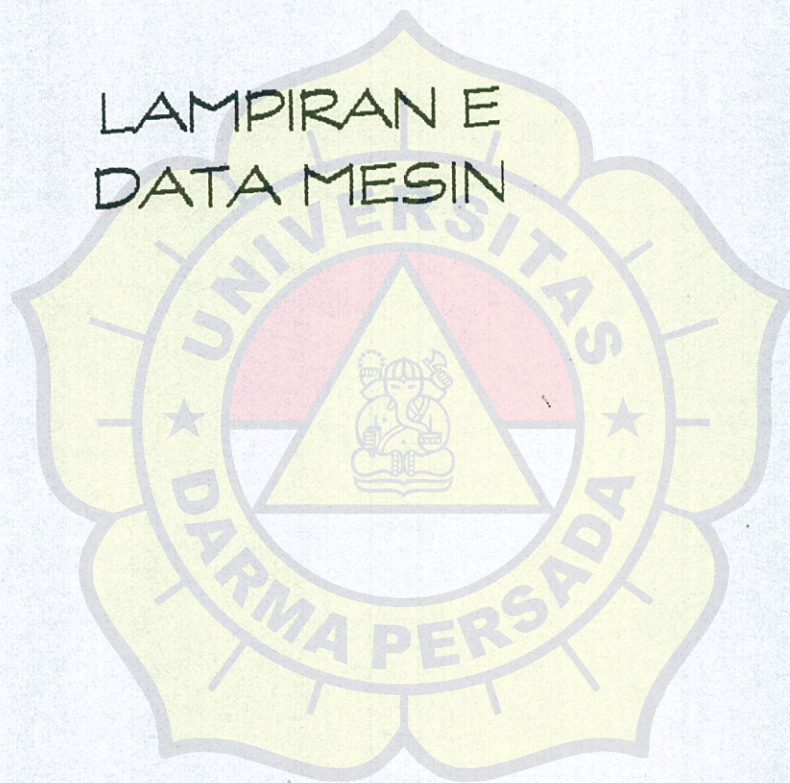
Percentiles of the distribution of S and expected values of M_i (Continued)

n	i	M_i	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	0.99
18	1	1.028850						
	2	0.530332						
	3	0.365314	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	0.99
	4	0.283846	0.49	0.55	0.61	0.68	0.77	0.90
	5	0.235958	0.67	0.71	0.75	0.80	0.86	0.94
	6	0.205051	0.54	0.58	0.62 ⁺	0.67	0.75	0.86
	7	0.184055	0.64	0.67	0.71	0.75	0.81	0.89
	8	0.169504	0.55	0.58	0.62	0.66	0.73	0.82
	9	0.159564	0.62	0.65	0.68	0.72	0.77	0.85
	10	0.153263	0.55	0.58	0.61	0.65	0.71	0.80
	11	0.150176	0.61	0.63	0.66	0.69	0.74	0.82
	12	0.150333	0.55	0.68	0.61	0.64	0.69	0.77
	13	0.154313	0.60	0.62	0.64	0.68	0.72	0.80
	14	0.163630	0.55	0.57	0.60	0.63	0.67	0.76
	15	0.181971	0.59	0.61	0.63	0.66	0.70	0.78
	16	0.219825	0.55	0.57	0.59	0.62	0.66	0.74
	17	0.322580	0.58	0.60	0.62	0.65	0.69	0.76
	18		0.55	0.57	0.59	0.61	0.65	0.72
19	1	1.027277						
	2	0.528594						
	3	0.363389	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	0.99
	4	0.281692	0.50	0.55	0.61	0.69	0.78	0.90
	5	0.233535	0.67	0.71	0.76	0.81	0.86	0.94
	6	0.202291	0.54	0.58	0.62	0.68	0.75	0.86
	7	0.180882	0.64	0.67	0.71	0.75	0.81	0.89
	8	0.165807	0.55	0.58	0.62	0.67	0.72	0.82
	9	0.155189	0.62	0.65	0.68	0.72	0.77	0.85
	10	0.147984	0.55	0.58	0.61	0.65	0.71	0.80
	11	0.143650	0.61	0.63	0.66	0.69	0.74	0.82
	12	0.142012	0.55	0.58	0.60	0.64	0.69	0.77
	13	0.143250	0.60	0.62	0.64	0.68	0.72	0.80
	14	0.148031	0.55	0.58	0.60	0.63	0.68	0.76
	15	0.157921	0.59	0.61	0.63	0.66	0.70	0.78
	16	0.176611	0.55	0.57	0.59	0.62	0.66	0.74
	17	0.214520	0.58	0.60	0.62	0.65	0.69	0.76
	18	0.316666	0.55	0.57	0.59	0.61	0.65	0.72
	19		0.57	0.59	0.61	0.64	0.67	0.74

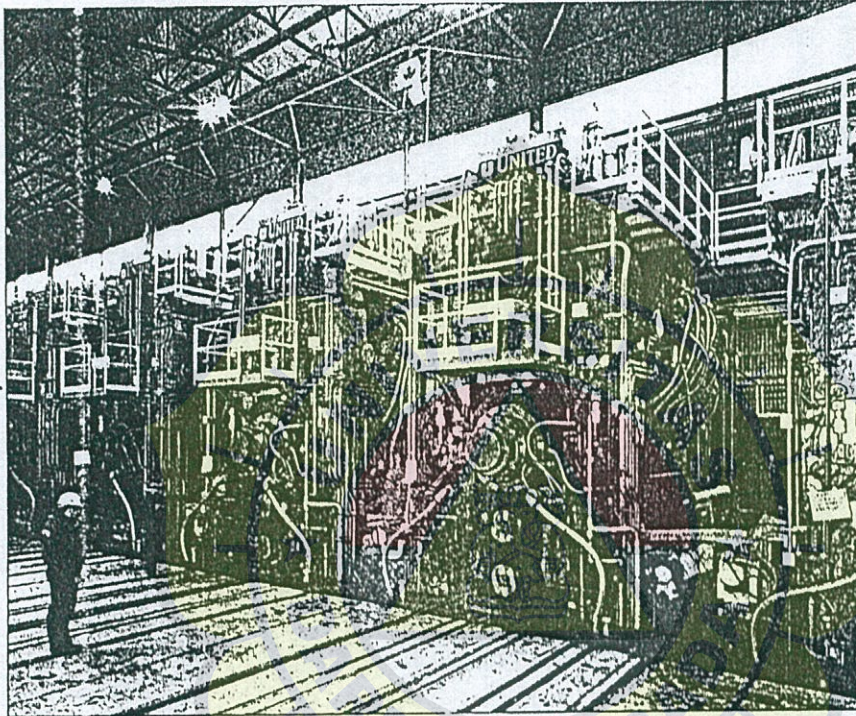
Percentiles of the distribution of S and expected values of M_i (Continued)

n	i	M_i	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	0.99
20	1	1.025866						
	2	0.527046						
	3	0.361682	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	0.99
	4	0.279798	0.50	0.55	0.61	0.68	0.78	0.90
	5	0.231417	0.67	0.71	0.75	0.80	0.86	0.94
	6	0.199905	0.54	0.58	0.62	0.67	0.75	0.86
	7	0.178167	0.64	0.67	0.71	0.75	0.81	0.89
	8	0.162684	0.55	0.58	0.62	0.66	0.73	0.82
	9	0.151549	0.62	0.65	0.68	0.72	0.77	0.85
	10	0.143674	0.55	0.58	0.61	0.65	0.71	0.80
	11	0.138448	0.61	0.63	0.66	0.69	0.74	0.83
	12	0.135580	0.55	0.58	0.61	0.64	0.69	0.77
	13	0.135306	0.60	0.62	0.65	0.68	0.72	0.80
	14	0.137120	0.55	0.57	0.60	0.63	0.68	0.76
	15	0.142527	0.59	0.61	0.63	0.66	0.71	0.78
	16	0.152861	0.55	0.57	0.59	0.62	0.67	0.74
	17	0.171810	0.58	0.60	0.62	0.65	0.69	0.76
	18	0.209721	0.55	0.57	0.59	0.62	0.66	0.72
	19	0.311257	0.58	0.59	0.61	0.64	0.68	0.74
	20		0.55	0.56	0.58	0.61	0.65	0.71
21	1	1.024594						
	2	0.525657						
	3	0.360159	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	0.99
	4	0.278117	0.50	0.56	0.62	0.69	0.78	0.90
	5	0.229551	0.68	0.71	0.76	0.80	0.86	0.94
	6	0.197821	0.54	0.58	0.62	0.67	0.74	0.85
	7	0.175815	0.64	0.67	0.71	0.75	0.80	0.89
	8	0.160009	0.55	0.58	0.62	0.66	0.73	0.82
	9	0.148471	0.62	0.65	0.68	0.72	0.77	0.85
	10	0.140037	0.55	0.58	0.61	0.65	0.70	0.80
	11	0.134200	0.60	0.63	0.66	0.69	0.74	0.82
	12	0.130451	0.55	0.58	0.60	0.64	0.69	0.77
	13	0.128702	0.59	0.62	0.64	0.68	0.72	0.79
	14	0.129025	0.55	0.57	0.60	0.63	0.67	0.75
	15	0.131756	0.59	0.61	0.63	0.66	0.70	0.78
	16	0.137659	0.55	0.57	0.60	0.63	0.67	0.74
	17	0.148341	0.58	0.60	0.62	0.65	0.69	0.76
	18	0.167481	0.55	0.57	0.59	0.62	0.66	0.73
	19	0.205352	0.58	0.60	0.62	0.64	0.68	0.75
	20	0.306285	0.55	0.56	0.58	0.61	0.65	0.72
	21		0.57	0.59	0.61	0.63	0.67	0.73

LAMPIRAN E
DATA MESIN



CONTOH GAMBAR MESIN MILL



SPESIFIKASI MESIN MILL YANG DIGUNAKAN

MANUFACTURER: DEMAG-GERMANY

TYPE : 4-HIGH REVERSING MILL

MOTOR OUTPUT : DC-2X 4600 Hp

DIAMETER OF WR : 950 MM (New)-910 (Min)

DIAMETER OF BUR : 1778 MM (New) - 1615 MM (Min)

TABLE LENGTH FROM DESCALER & MILL STAND : \pm 50 M

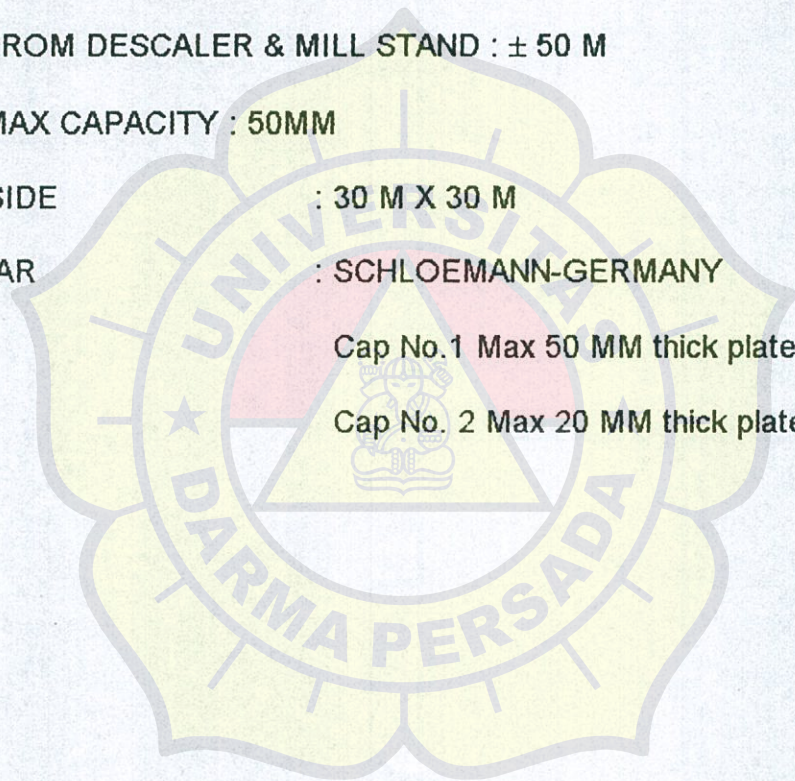
HOT LEVELLER MAX CAPACITY : 50MM

COOLONG BED SIDE : 30 M X 30 M

CROSS CUT SHEAR : SCHLOEMANN-GERMANY

Cap No.1 Max 50 MM thick plate

Cap No. 2 Max 20 MM thick plate



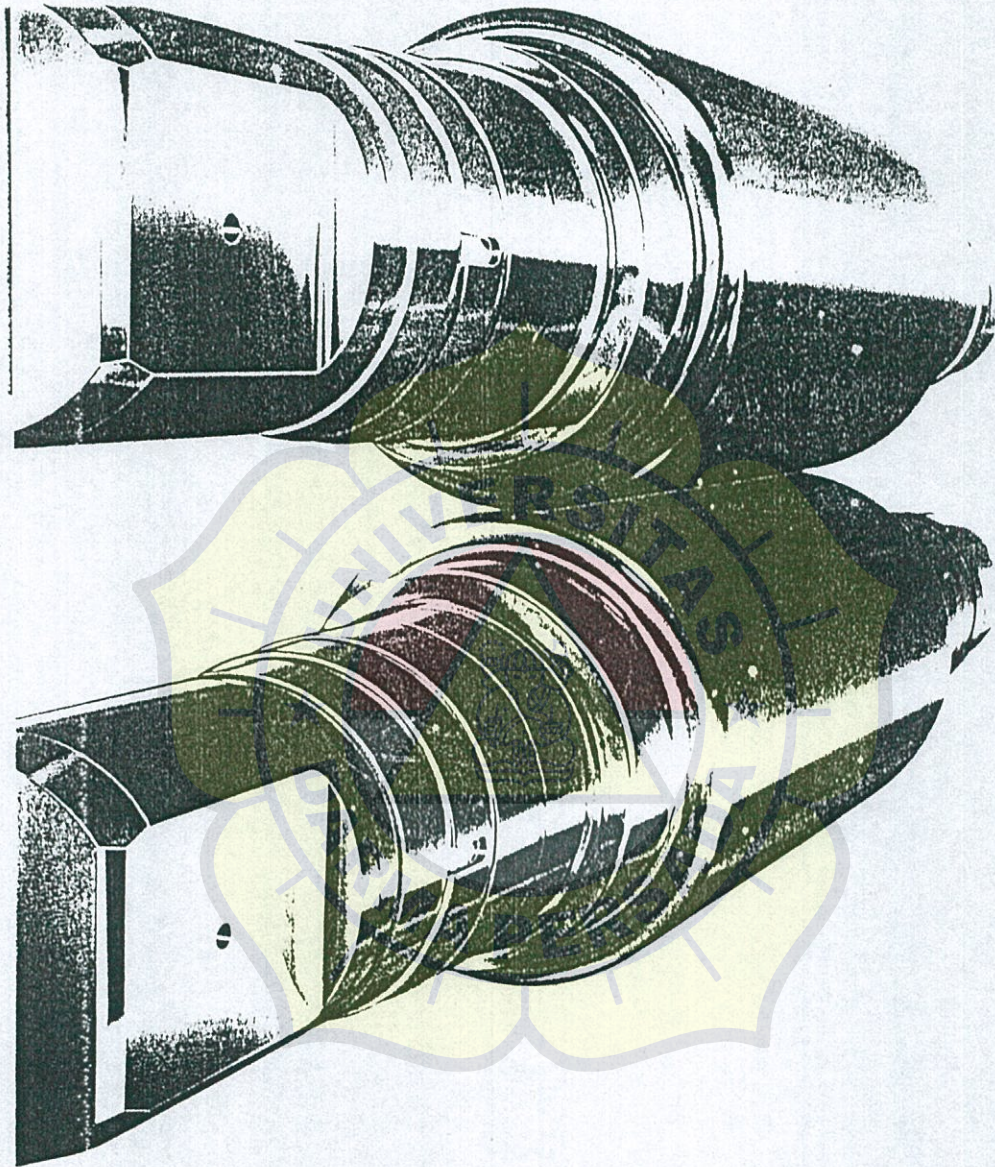
CONTOH GAMBAR MESIN LEVELLER



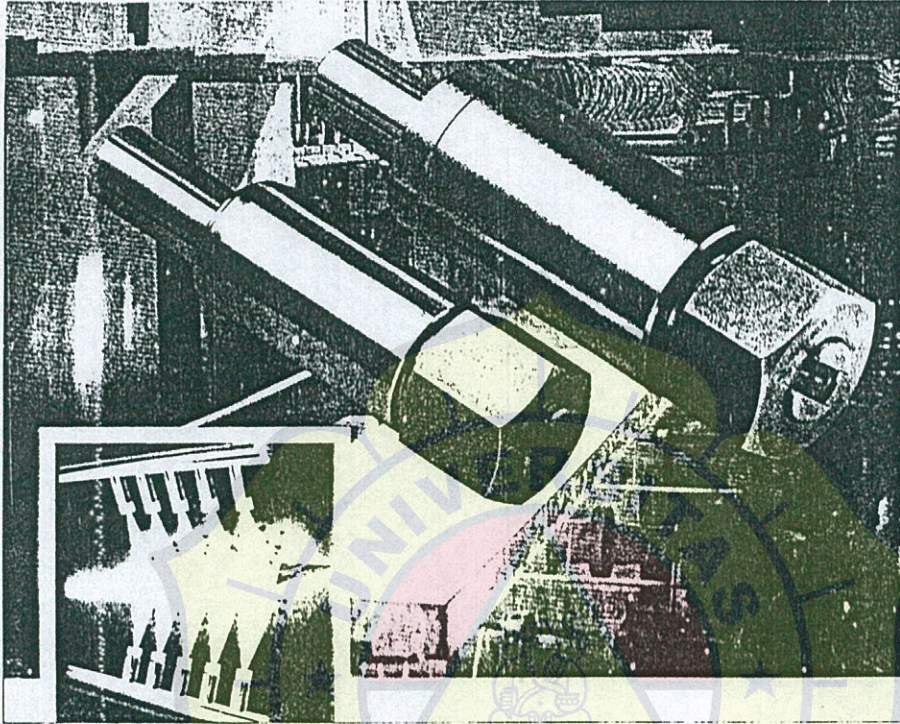
LAMPIRAN F
GAMBAR KOMPONEN/
PERALATAN MESIN



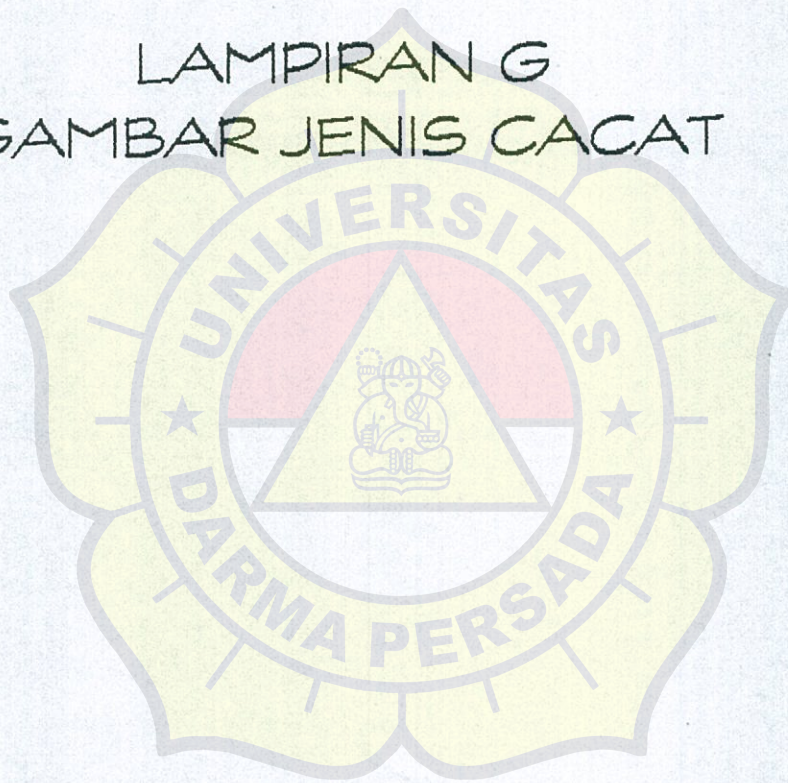
CONTOH GAMBAR KOMPONEN ROLL



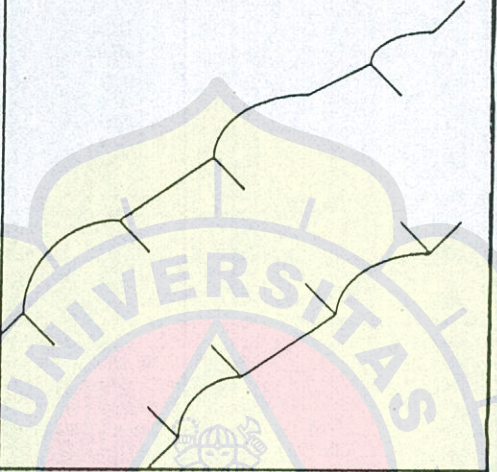
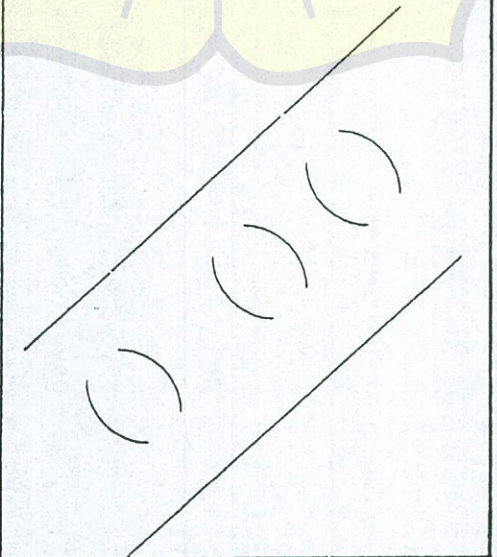
CONTOH GAMBAR KOMPONEN DESCALER



LAMPIRAN G
GAMBAR JENIS CACAT

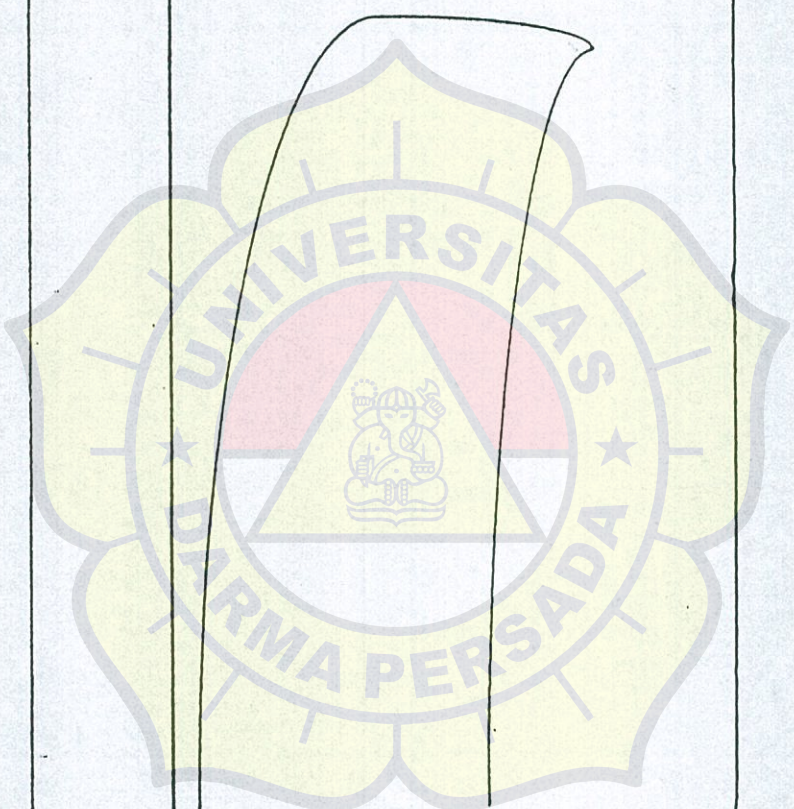


GAMBAR JENIS CACAT

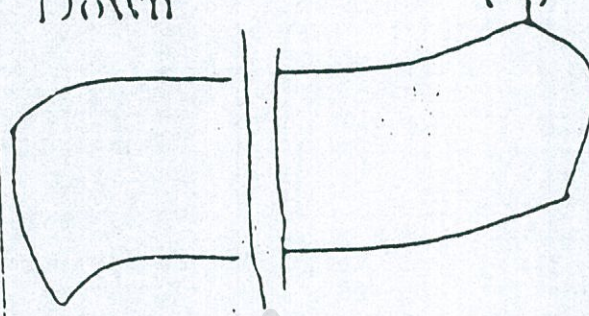

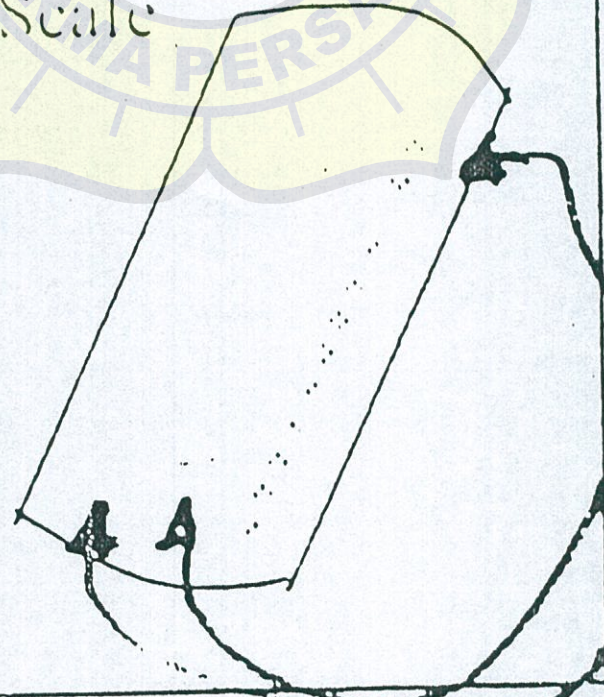
1	Wavy Edges  A diagram showing a rectangular area with a wavy, irregular line representing a defect on the edge of a material. The line starts from the top right and moves towards the bottom left, exhibiting several small, irregular protrusions and indentations along its path.
2	Center Buckle  A diagram showing a rectangular area with two parallel diagonal lines forming a narrow channel. Inside this channel, there are several curved, semi-circular lines representing a buckle or fold in the center of the material.

GAMBAR JENIS CACAT

3	Camber
---	--------



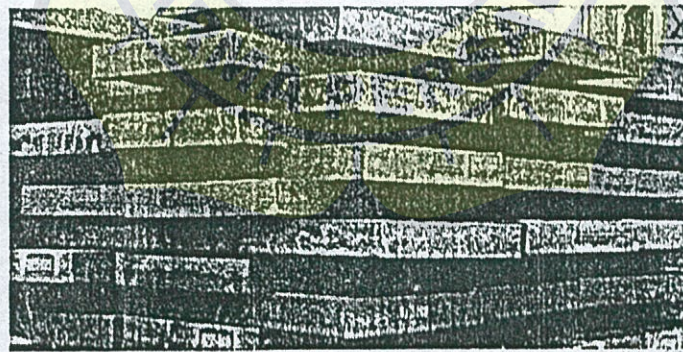
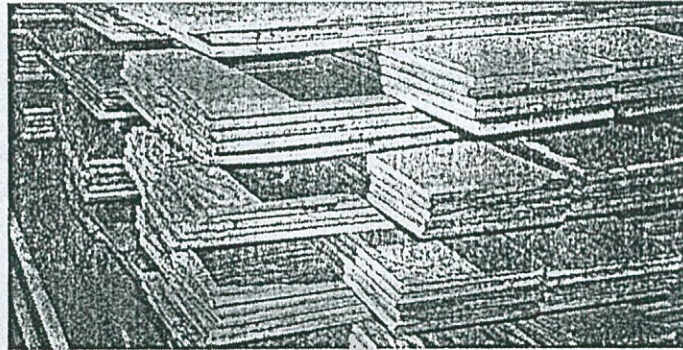
GAMBAR JENIS CACAT

<p>4</p>	<p><u>Bow (Lengthwise)</u> Down Up</p>  <p><u>Bow (Widthwise)</u> Down Up</p> 
<p>5</p>	<p>Scale</p> 

LAMPIRAN H
GAMBAR PRODUK PLATE



GAMBAR PRODUK

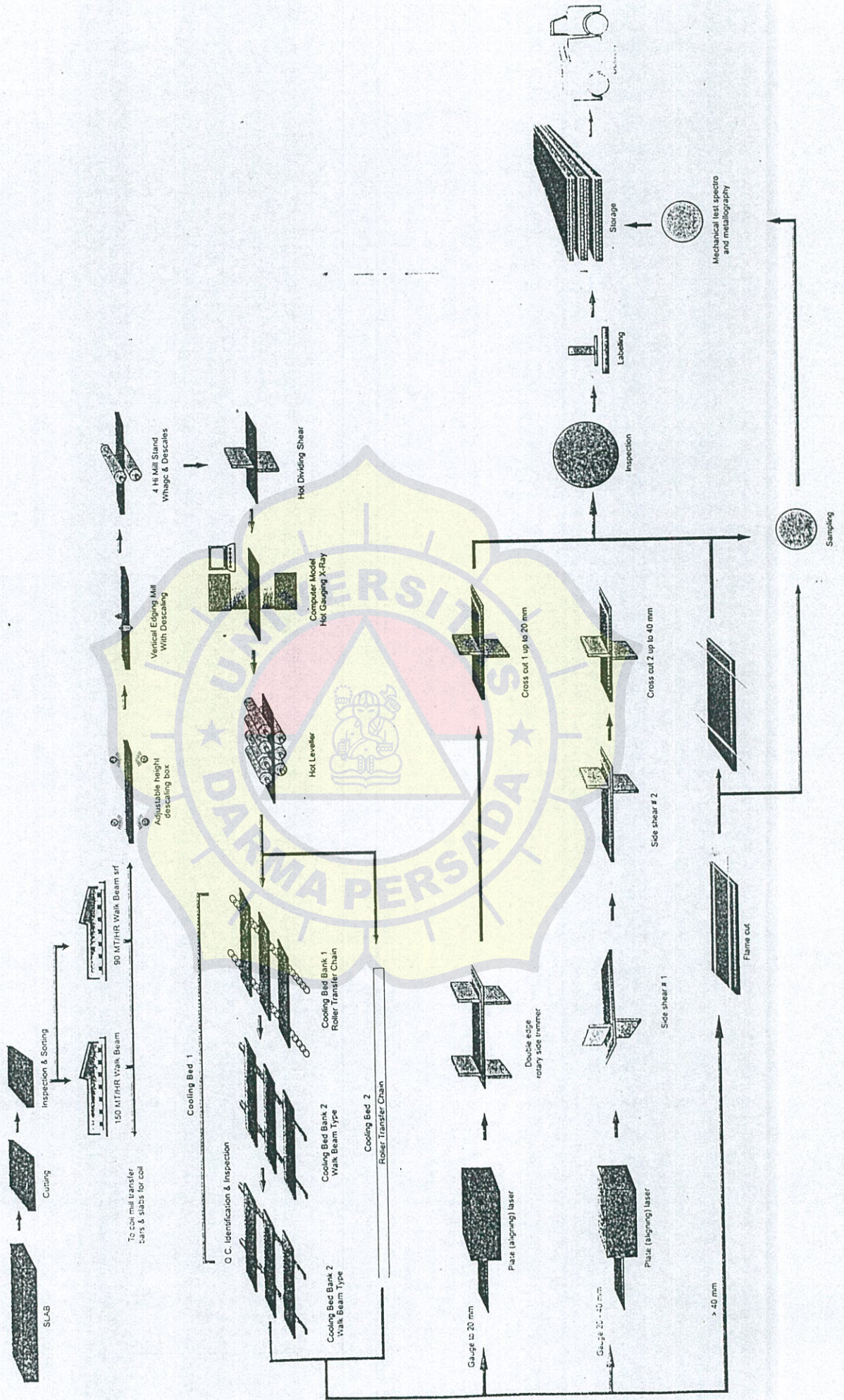


LAMPIRAN I
DIAGRAM ALIR
PRODUKSI PLATE



Flow Chart of Plate Mill

Steel Is Our Business



LAMPIRAN J
FORM-FORM PEMELIHARAAN



Date : _____

Time	Hydraulic Balance		Lubrication pump		Grease pump		Oil Mesk pump		Baut -baut Kopleng			Lubri- cation screw	Water pump		Remark
	Pressure switch max 155 kp	Pressure gauge max 165 bar	Temp. Pump 70°C	Oil Level	Flow switch 2 bar	Oil Level	output control	Grease Level	output control	Air pressure	Main Drive		Resolver Tacho	Water Level	
7:00															
8:00															
9:00															
10:00															
11:00															
12:00															
13:00															
14:00															
15:00															
16:00															
17:00															
18:00															
19:00															
20:00															
21:00															
22:00															
23:00															
00:00															
1:00															
2:00															
3:00															
4:00															
5:00															
6:00															
7:00															

Group A

Group B

Group A

Group B

Untuk Water pump dan Level Air harus di kontrol setiap saat sewaktu Normal Operasi

Ka Regu

Ka Regu

Ka Shift

Ka Shift

4 HI VIII Daily Report

Date : _____

Time	Water Colling		Oil Circulation		Grease pump Stand		Grease Roll table		Main Drive	Pengontrolan Baut - baut			Nozzle Header		Remark	
	Top Work Roll	Bottom Work Roll	Pressure Gauge	Oil Level	Output control	Grease Level	Output control	Oil level		Output Control	Resolver Tacho	Roll Table	Side Guide	Screw Edger		Descal Box
7:00																
8:00																
9:00																
10:00																
11:00																
12:00																
13:00																
14:00																
15:00																
16:00																
17:00																
18:00																
19:00																
20:00																
21:00																
22:00																
23:00																
00:00																
1:00																
2:00																
3:00																
4:00																
5:00																
6:00																
7:00																

Group B
 Ka Shift
 Ka Shift
 Group A
 Ka Shift
 Group B
 Ka Regu
 Group A
 Ka Regu

