

BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Pengumpulan Data

4.1.1. Area mesin *Intermediate 1-2*

Intermediate 1-2 adalah salah satu bagian area mesin yang terdapat dalam pembuatan besi baja ulir dan polos. Mesin ini berfungsi sebagai pengilingan dari proses pembuatan besi baja tersebut. Di antara nama-nama mesin dalam area *intermediate 1-2* yaitu : *Motor AC 600 kw rpm 447, Gear copling, Gear box unit, Oil seal, Gate valve 3/8 1, Gelas indikator, Oil cooler 5, Oil gearpump sigma*. Frekuensi kerusakan setiap komponen mesin pada area *Intermediate 1-2* dalam kurun waktu selama 6 bulan yang tersusun pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Frekuensi Kerusakan Komponen Mesin di Area *Intermediate 1-2*

AREA MESIN	NAMA MESIN	KOMPONEN	FREKUENSI KERUSAKAN
<i>Intermeiate 1-2</i>	<i>Motor AC 600 kw, rpm 447</i>	1. <i>Stator</i>	3
		2. <i>Rotor</i>	3
		3. <i>Bearing</i>	3
		4. <i>End Bracket</i>	2
		5. <i>Yoke</i>	2
		6. <i>Coolling Fan</i>	1
	<i>Gear copling</i>	1. <i>Flanged Sleeve</i>	1
		2. <i>Crown Gear Hub</i>	1
		3. <i>Bolt</i>	2
		4. <i>Gasket</i>	4
		5. <i>O-Ring</i>	4
		6. <i>Spring Washer</i>	3
		7. <i>Hex. Nut.</i>	1

	<i>Gear box unit</i>	1. Flywheel 2. Clutch Disc 3. Clutch cover 4. Bearing 5. Clip	1 1 2 3 6
	<i>Oil seal</i>	1. O-ring 2. Metal housing 3. PTFE sealing lip 4. dust lip	0 4 3 2
	<i>Gate valve 3/8", 1"</i>	1. Hand wheel 2. Valve Stem 3. Bonnet 4. Gate	5 6 4 2
	<i>Gelas indikator</i>	-	Tidak ada
	<i>Oil cooler 5"</i>	1. Bafttle 2. Tube 3. Oil 4. Shell	1 2 4 3
	<i>Oil gearpump sigma.</i>	1. Case seal 2. Idler gear 3. Driver gear 4. Suction port 5. Bushing	1 2 3 3 4
		6. Pressure port 7. Mounting flange 8. Seal 9. Drive shaft	3 2 3 1
	<i>Coupling fcl</i>	1. Mur 2. Baut 3. Flange 4. Seal	8 5 7 3
	<i>Cross joint</i>	1. slip joint	12

	<i>coupling</i>	2.yoke 3.bearing swc 225 4.spider 5.snap ring	1 26 10 8
	Hose 3/8 x 200, 3/8 x 300, 1 x 100	1.Cover 2.Reintforcement 3.Cushion 4.Inner tube	1 3 3 1

Gambar 4.1. Mesin Cross Joint Couplig (finishing mill1-2 tahun pembuatan 2013)



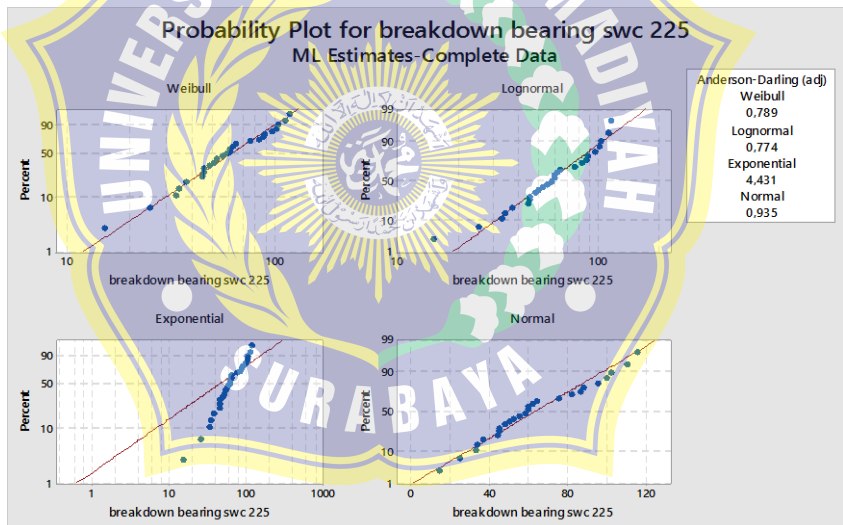
Mesin *Cross Joint Coupling* berfungsi untuk pengantar dan pemutar dari gear box ke roll stand mill IM 1-2 dalam area *Intermediate 1-2*. Pada data *history maintenance*, *Cross joint coupling* memiliki komponen-komponen data kerusakan meliputi *slip joint*, *yoke*, *bearing rocess swc 225*, *spider*, *snap ring*.

Tabel 4.1. Menunjukkan bahwa pada area *intermediate 1-2* terdapat mesin *cross joint coupling* yang bagian komponennya memiliki nilai kritis yang tinggi yaitu terdapat pada *Bearing swc 225*. Penelitian ini di fokuskan pada mesin *Cross Joint Coupling* yaitu pada komponen *bearing swc 225*.

4.2. Menentukan distribusi *Bearing rocess swc 225*

Menentukan distribusi dilakukan dengan uji normalitas terlebih dahulu apakah penyebaran data termasuk normal atau tidak data meliputi mempertimbangkan pola interval waktu yang terjadi pada komponen *Bearing rocess swc 225*. Dalam menentukan distribusi ini dilakukan dengan bantuan software *Minitab 18* menggunakan metode *Anderson-Darling*. Hasil pengujian dari setiap distribusi komponen *Bearing rocess swc 225* terlihat pada Gambar 4.2. Hasil pemilihan distribusi komponen terlihat pada Tabel 4.2.

Gambar 4.2. Uji Distribusi Komponen *Bearing Recess SWC 225* dengan menggunakan *Anderson-Darling*



Berdasarkan hasil uji distribusi dengan menggunakan software *minitab 18* adalah berdistribusi Lognormal. Dengan indikasi nilai AD yang paling terendah, dengan pengujian ini dapat diketahui kecenderungan data kerusakan mengikuti

pola distribusi tertentu. Tabel 4.2. menunjukkan hasil dari pengujian pola distribusi waktu antar kerusakan.

Tabel 4.2. Hasil Uji Normalitas Penentu Distribusi Goodness-of-Fit

Distribution	Anderson-Darling (adj)
Weibull	0,789
Lognormal	0,774
Exponential	4,431
Normal	0,935

4.3. **Mean Time To Failue (MTTF) komponen Bearing SWC 225.**

Analisa perhitungan MTTF dilakukan terhadap komponen kritis pada mesin cross joint coupling, Berdasarkan pengujian data yang dilakukan menggunakan software *Minitab 18* perhitungan MTTF di dasarkan pada distribusi yang terbentuk dari data yang terkumpul berkenaan waktu kerusakan dengan menggunakan distribusi Lognormal pada komponen *Bearing roces swt 22*

Tabel 4.3. Data waktu kerusakan Bearing rocess swc 225

NO	Tanggal	Sift	Waktu Mulai	Waktu Selesai	Downtime (jam)
1	01/11/2018	1	08.00	08.55	0,92
2	12/11/2018	2	19.15	19.59	0,73
3	19/11/2018	2	20.15	21.15	1,00
4	23/11/2018	1	09.00	09.45	0,75

5	30/11/2018	3	01.00	02.28	1,47
6	03/12/2018	1	08.00	08.50	0,83
7	14/12/2018	2	19.15	20.32	1,37
8	20/12/2018	2	20.15	21.30	1,25
9	24/12/2018	1	09.00	09.25	0,42
10	29/12/2018	3	01.00	02.26	1,43
11	05/01/2019	1	08.00	08.45	0,75
12	12/01/2019	2	19.15	19.49	0,57
13	19/01/2019	2	20.15	21.55	1,67
14	26/01/2019	1	09.00	10.02	1,03
15	01/02/2019	1	08.00	09.35	1,58
16	14/02/2019	2	19.15	20.57	1,70
17	20/02/2019	2	20.15	20.48	0,55
18	25/02/2019	1	09.00	09.48	0,80
19	01/03/2019	1	08.00	08.37	0,62
20	12/03/2019	2	19.15	20.15	1,00
21	19/03/2019	2	20.15	22.10	1,92
22	23/03/2019	1	09.00	09.52	0,87
23	01/04/2019	1	08.00	08.58	0,97
24	12/04/2019	2	19.15	20.19	1,07
25	19/04/2019	2	20.15	20.30	0,25
26	30/04/2019	1	09.00	10.50	1,83

Tabel 4.4. Perhitungan Nilai *MTTF*

Downtime (jam)	$xi - \bar{x}$	$xi - \bar{x}^2$
0,92	-0,13	0,02
0,73	-0,32	0,10
1,00	-0,05	0,00

0,75	-0,30	0,09
1,47	0,42	0,17
0,83	-0,22	0,05
1,37	0,32	0,10
1,25	0,20	0,04
0,42	-0,63	0,40
1,43	0,38	0,15
0,75	-0,30	0,09
0,57	-0,48	0,23
1,67	0,62	0,38
1,03	-0,02	0,00
1,58	0,53	0,28
1,70	0,65	0,42
0,55	-0,50	0,25
0,80	-0,25	0,06
0,62	-0,43	0,19
1,00	-0,05	0,00
1,92	0,87	0,75
0,87	-0,18	0,03
0,97	-0,08	0,01
1,07	0,02	0,00
0,25	-0,80	0,64
1,83	0,78	0,61
Mean	<i>MTTF</i>	4,04
1,05	σ^2 (varian)	0,20
σ (Standart Deviasi)	0,46	
Parameter	s = 0,464464	

	t_{med} $= 4,503591$
--	---------------------------

$$MTTF = t_{med} \times \exp\left(\frac{s^2}{2}\right)$$

$$MTTF = 4,0430 \times \exp\left(\frac{0,464464^2}{2}\right)$$

$$MTTF = 4,0430 \times \exp(0,107863)$$

$$MTTF = 4,503591 \text{ atau } 4,50 \text{ Jam}$$

Dari perhitungan yang berdasarkan pada tabel 4.5. di dapatkan nilai *MTTF* sebesar 4,50 jam

4.4. Perhitungan waktu interval penganti komponen.

Perhitungan perbandingan dari *downtime* awal didapatkan hasil jika diterapkan tindakan *preventif* dan perhitungan total biaya selama 6 bulan dari bulan November 2018 sampai April 2019 sehingga dapat dilihat seberapa besar penghematan jika diterapkan tindakan *preventif* untuk pergantian komponen.

Downtime awal yaitu data waktu pengantian kerusakan dari awal rusak hingga selesai (T_f). Lain dengan *downtime* sesudah tindakan *preventif* didapat dari wawancara PT. Asian Profile Indosteel (T_p).

Data yang di butuhkan untuk pergantian komponen adalah waktu rata-rata akibat kerusakan (T_f) sebesar 63,07 menit menjadi 1,05 jam. Dan waktu sesudah Preventive (T_p) sebesar 50 menit menjadi 0,83 jam.

Biaya komponen sebesar Rp. 200,000

Serta keuntungan yang hilang :

60 ulir baja/jam \times Rp. 155 ulir baja = 9.300/jam

$C_f = \text{Keuntungan yang hilang} \times T_f + \text{Biaya komponen}$

$$C_f = \text{Rp. } 9.300/\text{jam} \times 1,05 \text{ jam} + \text{Rp. } 200.000$$

$$C_f = \text{Rp. } 209.765$$

$C_p = \text{Keuntungan yang hilang} \times T_p + \text{Biaya komponen}$

$$C_p = \text{Rp. } 9.300/\text{jam} \times 0,83 \text{ jam} + \text{Rp. } 200.000$$

$$C_p = \text{Rp. } 207.719$$

Perhitungan waktu $T_p = 30$ hari

$$R(30) = 0,648$$

$$f(30) = 1,388$$

$$M(30) = \frac{MTTF}{(1 - R(t))} = \frac{4,50}{(1 - 0,648)} = 3,852$$

$$C(t_p) = \frac{C_p \times R(t) + C_f (1 - R(t))}{(t + T_p) \times R(t) + (M(t)) + T_f \times (1 - R(t))}$$

$$C_{(30)} = \frac{207.719 \times 0,648 + 209.765(1 - 0,648)}{(30 + 0,83) \times 0,648 + 3,852 + 1,05 \times (1 - 0,648)}$$

$$C(30) = 208,4392/24,19944 = 8,613$$

4.3. Failure Mode And Effect Analysis (FMEA).

Analisa FMEA digunakan untuk menentukan jenis kegagalan, penyebab, dan akibat kerusakan yang ditimbulkan pada mesin *Cross joint coupling* . FMEA juga menggambarkan tingkat kejadian kerusakan, keparahan, dan tingkat deteksi kerusakan yang dinyatakan dengan nilai RPN. Hasil dari RPN menunjukkan tingkatan prioritas peralatan yang dianggap

beresiko tinggi dan sebagai penunjuk ke arah tindakan perbaikan.

Tabel 4.5. Pengelompokan Komponen *Cross Joint Coupling* dengan FMEA

Failure Mode	Failure Effect	Cause	S	O	D	RPN
<i>bearing for cross joint coupling</i>	Terjadi kegagalan produk	Bearing sering lepas Sering putus dan aus serta berkarat	7	6	7	294
<i>Slip Joint for cross joint coupling</i>	Menghambat proses produksi	Pembuatan gigi terkadang kepanjangan atau kependekan Sering terjadi keausan	5	6	5	150
<i>spider for cross joint coupling</i>	Menambah durasi pekerjaan	Spider pecah dan putus Sering terjadi kesalahan saat membuat	6	4	4	96
<i>Snap Ring for cross joint coupling</i>	Lepasnya dan bergesernya posisi membuat cross joint tidak maksimal	Ring sering lepas	5	3	2	30
<i>Yoke for cross joint coupling</i>	Produk kurang bagus hasilnya	Sering terjadi keausan Kelalaian pekerja mengganti lubang rumah yang sudah longgar Sering terjadi vibrasi	3	4	2	24

Hasil dari perhitungan RPN dapat dilihat pada tabel 4.5. Total RPN komponen mesin *Cross joint coupling* Pada tabel

tersebut menunjukkan bahwa bagian komponen yang memiliki nilai RPN yang tinggi terdapat pada *Bearing swc 225*.



Tabel. 4.6. Solusi berdasarkan nilai RPN tertinggi

Failure Mode	Solution
<i>bearing for cross joint coupling</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Penjadwalan penggantian <i>bearing</i> dengan benar. • Lakukan pengecekan setiap • Lakukan pembersihan setiap hari khususnya fokus pada <i>bearing</i> • Selalu dikasih oli khususnya daerah yang sering terjadi karatan
<i>Slip Joint for cross joint coupling</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengecekan secara berkala lebih teliti dalam pembuatan rutin pergantian bila terjadi kesalahan
<i>spider for cross joint coupling</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Harus di ganti dengan yang baru.
<i>Snap Ring for cross joint coupling</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pergantian berkala agar tidak lepas supaya tetap berada pada posisinya.
<i>Yoke for cross joint coupling</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menganti dengan yang baru jika mulai sedikit terjadi vibrasi

Saran internatif yang didapat pihak lapangan tentunya atas pertimbangan dari pihak perusahaan.

