

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian pemecahan masalah dan analisa masalah yang telah dikemukakan pada bab sebelumnya, maka berikut ini akan dikemukakan kesimpulan dan saran – saran yang mungkin berguna bagi perusahaan dalam mengelola perusahaannya.

6.1 Kesimpulan

1. Perawatan PT. ISI divisi seksi “ Machine Cylinder Head” Jenis SJ 410 .

Berdasarkan pengolahan dan analisa data, serta plot data yang telah ditampilkan pada bab sebelumnya, maka bentuk distribusi waktu antar kerusakan mesin tipe khusus mengikuti pola distribusi eksponensial negatif, dan harga rata – rata waktu antar kerusakan dari kedua mesin tipe khusus yang dijadikan sampel mempunyai pola kerusakan yang sama.

2. Tabel Hasil Optimal pada masing – masing mesin I & II

Variabel	Mesin I (keadaan optimal) $1/\lambda = 13$ hari	Mesin II (keadaan optimal) $1/\lambda = 14$ hari
Variabel 1 : A(T)	0,9466	0,9466
Variable 2 : V.A(T)	42.383.571,67	42.383.571,18
Variable 3 : C(T)	Rp 2.486.675,22	Rp 2.352.389,05
Variabel 4 : P(T)	Rp 39.896.896,45	Rp 40.160.486,13

Dari tabel diatas dapat diketahui secara keseluruhan, ongkos perawatan akan minimal bila kita mengikuti hasil pengolahan diatas, sehingga penghematan yang dapat diperoleh perusahaan per mesin per hari perawatannya sebesar Rp 99.467,00 (untuk mesin 1) dan Rp 94095,56 (untuk mesin 2) atau secara total untuk kedua mesin tipe khusus maka diperoleh penghematan sebesar Rp 1.935.625,56.

Bila menghitung ongkos penghematan dalam satu tahun, maka diperoleh :
 Rp 1.935.625,56 x 300 hari = Rp 58.068.768,00.

3. Perawatan Optimal untuk mesin tipe khusus

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan metoda perawatan preventif model I diperoleh : perawatan optimal untuk mesin 1 pada hari ke 13 dan untuk mesin 2 pada hari ke 14 (dalam satu bulan), hal ini didasari oleh kondisi kedua mesin saat ini yang merupakan produk lama, sehingga perawatan perlu dilakukan lebih intensif.

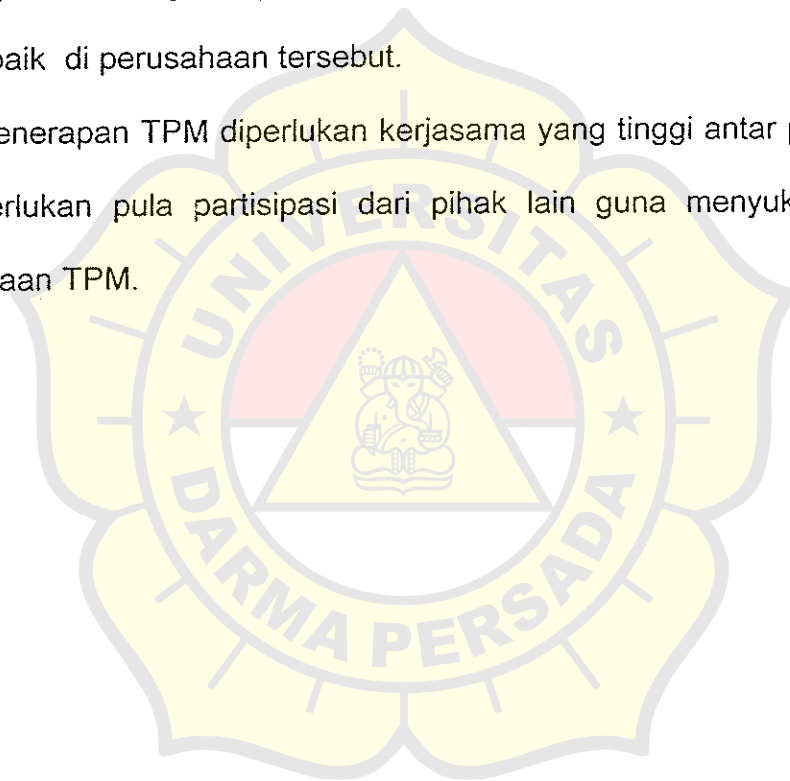
Catatan :

1. T. Optimal adalah waktu yang optimal perawatan apabila dilakukan secara konstan sesuai dengan perhitungan model perawatan pencegahan.
2. $1/\lambda$ = rata – rata waktu kerusakan mesin
3. Model I : Melakukan perawatan apabila mesin tersebut selang waktu tertentu mengalami kerusakan, kemudian mesin langsung dihentikan untuk diperbaiki, diperiksa, dibersihkan. Apabila ada komponen yang rusak langsung di ganti dan dilakukan kembali penjadwalan perawatan selama waktu tertentu.
4. Model II : Apabila terjadi kerusakan, maka mesin langsaung dihentikan untuk diperbaiki pada bagian yang mengalami kerusakan saja, kemudian dioperasikan kembali, dan apabila selang waktu perawatan tercapai maka dilakukan perawatan terhadap mesin.
5. Keadaan Aktual : Perawatan mesin yang dilakukan oleh perusahaan pada saat ini dan ongkosnya didapat setelah melakukan perhitungan

model I & II. Dari kedua model tersebut perusahaan saat ini menggunakan sesuai model I.

4. Pengaruh Pelaksanaan TPM terhadap Efektifitas Mesin

1. Tingkat keberhasilan TPM baru dapat dilihat jika pelaksanaan dari TPM dan langkah – langkah penerapannya tersebut telah dilaksanakan dengan baik di perusahaan tersebut.
2. Dalam penerapan TPM diperlukan kerjasama yang tinggi antar personil dan diperlukan pula partisipasi dari pihak lain guna menyukseskan pelaksanaan TPM.



6.2 Saran – Saran

Saran – saran yang dikemukakan peneliti kepada perusahaan dengan tujuan agar perusahaan tersebut dapat meningkatkan kualitasnya adalah sebagai berikut :

1. Untuk mencegah terjadinya kerusakan berat yang bersifat mendadak, maka disarankan untuk melakukan tindakan perawatan pencegahan yang terencana secara cermat dan teliti dengan memperhatikan faktor – faktor pembersihan fasilitas / peralatan mesin, pemeriksaan rutin dan perbaikan atau penggantian komponen mesin yang sudah usang. Dengan demikian kita harus mengambil suatu tindakan yang sesuai dengan kondisi mesin saat ini. Untuk itu beberapa hal yang perlu dilakukan adalah :
 - a. Persiapan mengenai siapa dan bagaimana melakukan perawatan tersebut pada mesin tipe khusus tersebut.
 - b. Peralatan yang dibutuhkan dalam melakukan perawatan tersebut.
 - c. Perhitungan biaya yang akan timbul nantinya disesuaikan dengan kondisi finansial perusahaan saat ini.

2. Penerapan TPM di seksi “ Machine Cylinder Head” Jenis SJ 410 berdasarkan penerapan langkah – langkah 5S adalah :

- a. Membuat suatu prosedur kerja yang sesuai dengan 5S, sehingga operator harus mentaati prosedur kerja tersebut, misal : menempatkan peralatan sejenis dalam satu tempat sehingga memudahkan mereka melakukan aktifitas produksi.
- b. Memberikan penghargaan kepada karyawan yang mengikuti prosedur kerja yang telah ditetapkan, sehingga memberikan motivasi kepada karyawan untuk meningkatkan kreatifitasnya.



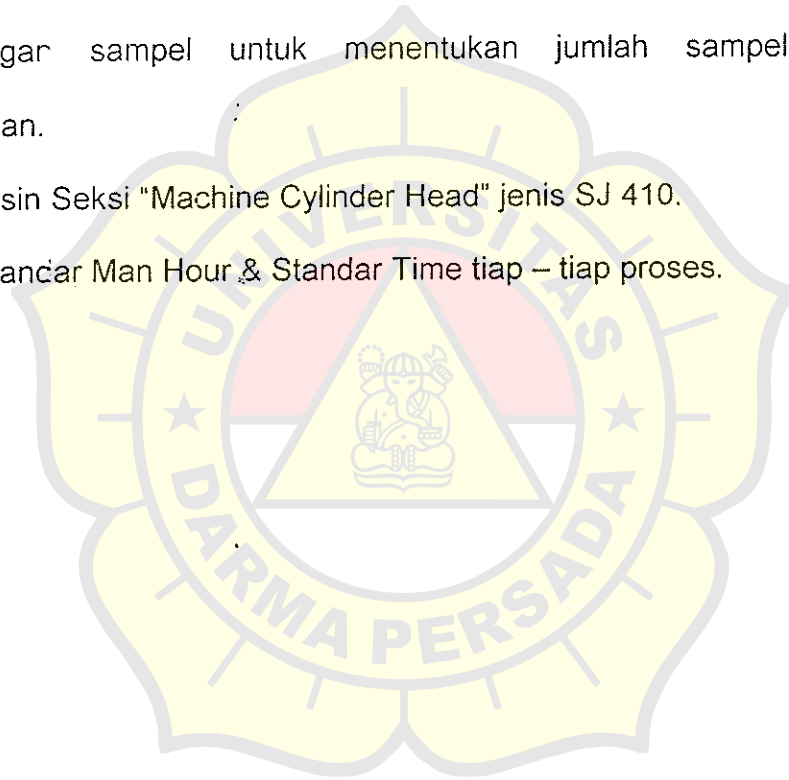
DAFTAR PUSTAKA

1. ASSAURI SOFJAN," Manajemen Produksi dan Operasi, Edisi 4, Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia, Jakarta, 1969.
2. BARNES RALPH M, " Motion and Time Study Design and Measurement of Work", Seventh Edition, John Willey and Sons, Inc, New York, 1980.
3. Bowen Earl. K et. al, " Basic Statistics For Bussiness and Economics", International Student Edition, Mc Grow Hill International Book Company, Colombia University, 1982.
4. CORDER ANTONY, "Teknik Manajemen Pemeliharaan", Erlangga, Jakarta, 1996.
5. JARDINE AKS, " Maintenance, Replacement and Reliability", Pitman Publishing, 1973.
6. NAKAJIMA SEIICHI. " Introduction TPM". Portland : Productivity Press Inc. 1988.

7. SUTALAKSANA IFTIKAR .Z. et. Al, " Teknik Tata Cara Kerja", ITB Bandung, 1979.
8. SUPANDI, " Manajemen Perawatan Industri", Penerbit Ganesha Exact Bandung, 1973.
9. TAHA HAMDY A, " Operations Research An Introduction", Second Edition, MC. Millan Publishing Co, Inc. Jersey, 1976.
10. Untung SP, "Diktat Kuliah Manajemen Perawatan", 1999
11. WALPOLE RONALD E. dan MYERS RAYMOND H, " ILMU Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan", Terbitan ke 2, ITB, Bandung, 1986.

DAFTAR LAMPIRAN

1. Tabel Interval Kerusakan Mesin.
2. Tabel Komponen – komponen Mesin.
3. Tabel Waktu Kerusakan Mesin.
4. Tabel Chisquare.
5. Perhitungar sampel untuk menentukan jumlah sampel yang dibutuhkan.
6. Data Mesin Seksi "Machine Cylinder Head" jenis SJ 410.
7. Tabel Standar Man Hour & Standar Time tiap – tiap proses.



Tabel
Interval kerusakan mesin 1

Interval kerusakan ke	Interval (hari)	Interval kerusakan ke	Interval (hari)
1	7	31	14
2	1	32	5
3	6	33	12
4	8	34	7
5	4	35	3
6	2	36	28
7	12	37	8
8	3	38	19
9	17	39	2
10	7	40	30
11	2	41	9
12	2	42	1
13	11	43	4
14	8	44	13
15	2	45	10
16	1	46	7
17	3	47	12
18	18	48	25
19	4	49	15
20	22	50	4
21	1	51	16
22	3	52	33
23	2	53	20
24	1	54	21
25	10		
26	9		
27	5		
28	15		
29	8		
30	6		

Tabel
Interval kerusakan mesin 2

Interval kerusakan Ke	Interval (hari)	Interval kerusakan ke	Interval (hari)
1	11	31	2
2	2	32	6
3	2	33	12
4	8	34	2
5	16	35	2
6	11	36	20
7	1	37	7
8	3	38	8
9	6	39	5
10	21	40	3
11	5	41	9
12	12	42	13
13	9	43	10
14	2	44	2
15	3	45	4
16	1	46	1
17	17	47	7
18	10	48	35
19	4	49	1
20	13	50	2
21	15	51	18
22	3		
23	23		
24	7		
25	6		
26	28		
27	8		
28	2		
29	3		
30	9		

Tabel
Nama Komponen Mesin 1

No	Nama Mesin	No	Nama Mesin
1	Oli Hydrolic	30	Coolant
2	Cell Tellus	31	Oil Hydrolic
3	Cylinder Palet Ol	32	Spindel
4	PCB Mesin	33	Oil Lubricant
5	Oil Seal Tellus	34	Tool
6	Hose Hydrolic	35	Filter
7	Alarm	36	Joint House
8	AC Spindle	37	Monitor
9	Filter Booler	38	Monitor
10	Filter Fan	39	Monitor
11	Per Jig	40	Alarm
12	Oil Coolant	41	Alarm
13	Motor Blower	42	Seal
14	Oiler & Lubricant	43	O'ring
15	Mur Joint	44	Alarm
16	Proximin Table	45	Monitor
17	Oil Lubricator	46	Alarm
18	Joint House	47	Arm
19	Dudukan Tool	48	Tool Advance
20	Spindel	49	Rantai Pick-up
21	Cutting Oil	50	Oil Coolant
22	Layar Monitor	51	Alarm
23	Roller	52	Motor Blower
24	Seal	53	Mur Joint
25	Pipa Oil	54	Per Jig
26	Spring	55	Spindel
27	Oil Coolant	56	Alarm
28	Motor Blower	57	Per Jig
29	OCR		

**Tabel
Nama Komponen Mesin 2**

No	Nama Mesin	No	Nama Mesin
1	Oli Lubricant	30	Monitor
2	Cylinder untuk tabel Index	31	Monitor
3	Pallet	32	Oil Cutting
4	Alarm	33	Tool Advance
5	Layar Monitor	34	Motor Spindel
6	Cooler	35	Arm
7	Arm Far	36	Grease Magazine
8	Rantai Pick-up	37	Cooler
9	Oil Cutting	38	Pallet
10	Sinyal	39	Alarm
11	Lampu Mesin	40	Auto Change
12	Grease Magazine	41	Coolant
13	Tool advance	42	Filter
14	Pump Oil Lubricant	43	Stopper
15	Arm	44	Spring
16	Motor Spindel	45	Rantai Pick-up
17	Tool	46	Filter
18	Belt	47	Alarm
19	Clamp Fitting	48	Pipa Hydrolic
20	Auto Change		
21	Coolant		
22	Pipa Hydrolic		
23	Filter		
24	Stopper		
25	Tutup Dect		
26	Spring		
27	Oil Lubricant		
28	Alarm		
29	Alarm		

Tabel
 Periode (waktu) kerusakan mesin 2

Periode kerusakan ke	Tanggal kerusakan	Periode kerusakan ke	Tanggal kerusakan
1	06/04/99	31	27/12/99
2	17/04/99	32	29/12/99
3	19/04/99	33	04/01/00
4	21/04/99	34	16/01/00
5	30/04/99	35	18/01/00
6	16/05/99	36	20/01/00
7	27/05/99	37	11/02/00
8	28/05/99	38	18/02/00
9	31/05/99	39	26/02/00
10	06/06/99	40	02/03/00
11	27/06/99	41	05/03/00
12	02/07/99	42	14/03/00
13	14/07/99	43	27/03/00
14	25/07/99	44	06/04/00
15	27/07/99	45	08/04/00
16	30/07/99	46	12/04/00
17	31/07/99	47	13/04/00
18	17/08/99	48	20/04/00
19	27/08/99	49	26/05/00
20	31/08/99	50	27/05/00
21	13/09/99	51	29/05/00
22	28/09/99	52	16/06/00
23	01/10/99		
24	24/10/99		
25	31/10/99		
26	06/11/99		
27	04/12/99		
28	12/12/99		
29	14/12/99		
30	17/12/99		

Tabel
Waktu (periode) kerusakan mesin 1

Periode kerusakan ke	Tanggal kerusakan	Periode kerusakan ke	Tanggal kerusakan
1	11/01/99	31	04/08/99
2	18/01/99	32	18/08/99
3	19/01/99	33	23/08/99
4	27/01/99	34	04/09/99
5	04/02/99	35	11/09/99
6	08/02/99	36	14/09/99
7	10/02/99	37	12/10/99
8	22/02/99	38	20/10/99
9	25/02/99	39	08/11/99
10	14/03/99	40	10/11/99
11	21/03/99	41	10/12/99
12	23/03/99	42	19/12/99
13	25/03/99	43	20/12/99
14	05/04/99	44	24/12/99
15	13/04/99	45	06/01/00
16	15/04/99	46	16/01/00
17	16/04/99	47	25/01/00
18	19/04/99	48	06/02/99
19	08/05/99	49	02/03/00
20	12/05/99	50	17/03/00
21	03/06/99	51	21/03/00
22	04/06/99	52	06/04/00
23	07/06/99	53	10/05/00
24	09/06/99	54	30/05/00
25	10/06/99	55	20/06/00
26	20/06/99		
27	29/06/99		
28	04/07/99		
29	19/07/99		
30	29/07/99		

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	7.879	1
2	0.0100	0.0201	0.0506	0.103	5.991	7.378	9.210	10.597	10.597	2
3	0.0717	0.115	0.216	0.352	7.815	9.348	11.345	12.838	12.838	3
4	0.207	0.297	0.484	0.711	9.488	11.134	13.237	14.860	14.860	4
5	0.414	0.554	0.831	1.145	11.070	12.832	13.086	16.750	16.750	5
6	0.676	0.872	1.237	1.635	12.595	14.449	16.812	18.544	18.544	6
7	0.929	1.239	1.690	2.167	14.067	16.013	18.475	20.278	20.278	7
8	1.344	1.646	2.180	2.733	15.507	17.535	20.090	21.955	21.955	8
9	1.735	2.088	2.700	3.325	16.919	19.023	21.444	23.589	23.589	9
10	2.156	2.558	3.247	3.940	18.307	20.483	23.289	25.188	25.188	10
11	2.603	3.053	3.816	4.575	19.675	21.920	24.725	26.757	26.757	11
12	3.074	3.571	4.404	5.226	21.026	23.337	26.217	28.300	28.300	12
13	3.565	4.107	5.009	5.892	22.362	24.736	27.688	29.819	29.819	13
14	4.075	4.660	5.629	6.571	23.685	26.119	29.141	31.319	31.319	14
15	4.601	5.229	6.262	7.261	24.996	27.488	30.578	32.801	32.801	15
16	5.142	5.812	6.906	7.962	26.296	28.845	32.000	34.267	34.267	16
17	5.697	6.408	7.564	8.672	27.567	30.191	33.409	35.718	35.718	17
18	6.265	7.015	8.231	9.390	28.869	31.526	34.805	37.156	37.156	18
19	6.844	7.633	8.911	10.117	30.144	32.852	36.191	38.582	38.582	19
20	7.434	8.260	9.591	10.851	31.410	34.170	37.566	39.997	39.997	20
21	8.034	8.897	10.283	11.591	32.671	35.479	38.932	41.401	41.401	21
22	8.643	9.542	10.952	12.338	33.924	36.781	40.289	42.796	42.796	22
23	9.260	10.196	11.689	13.091	35.172	38.076	41.630	44.181	44.181	23
24	9.886	10.856	12.401	13.844	36.415	39.364	42.980	45.558	45.558	24
25	10.520	11.524	13.120	14.611	37.652	40.646	44.314	46.928	46.928	25
26	11.160	12.198	13.844	15.379	38.885	41.923	45.642	48.290	48.290	26
27	11.808	12.879	14.573	16.151	40.113	43.294	46.963	49.645	49.645	27
28	12.461	13.565	15.308	16.928	41.337	44.651	48.270	50.993	50.993	28
29	13.121	14.256	16.007	17.708	42.557	45.972	49.586	52.336	52.336	29
30	13.787	14.953	16.791	18.493	43.773	46.979	50.892	53.672	53.672	30

$$0.1 \left(\frac{\sum X_i}{N} \right) = 2 \sigma_x$$

dimana ;

X_i = Data waktu antar kerusakan

N = Jumlah / data yang diambil

$$0.1 \frac{\sum X_i}{N} = 2 \left[\frac{1/N \sqrt{N \sum X_i - (\sum X_i)^2}}{\sqrt{N}} \right]$$

$$0.1 \sum X_i = 2N \left[\frac{1/N \sqrt{N \sum X_i - (\sum X_i)^2}}{\sqrt{N}} \right]$$

$$0.1 \sqrt{N} = \frac{2N}{\sum X_i} \left[\frac{1/N \sqrt{N \sum X_i - (\sum X_i)^2}}{\sqrt{N}} \right]$$

$$\sqrt{N} = \frac{2N}{0.1 \sum X_i} \left[\frac{1/N \sqrt{N \sum X_i - (\sum X_i)^2}}{\sqrt{N}} \right]$$

$$\sqrt{N} = \frac{2}{0.1 \sum X_i} \left[\sqrt{N \sum X_i - (\sum X_i)^2} \right]$$

$$\sqrt{N'} = \frac{20 \sqrt{N \sum X_j - (\sum X_j)^2}}{\sum X_j}$$

$$N' = \frac{20 \sqrt{N \sum X_j - (\sum X_j)^2}}{\sum X_j}$$

Dimana,

N' = Banyaknya pengukuran yang diperlukan untuk tingkat – tingkat ketelitian dan keyakinan tersebut.

