

ANALISIS KEANDALAN KOMPONEN KRITIS PADA MESIN *AUTO TRIMMING* DAT-18 DI DEPARTEMEN *INSPECTION* PT A

Nurul Hidayaturrohman
Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Gajah Tunggal
nurulhidayaturrohman@gmail.com

Ahmad Zohari S.T., M.Eng.
Departement of Mechanical Engineering, Polytecnic of Gajah Tunggal
zohari@poltek.gt.ac.id

Khabibil Masykur
Departemen Inspection, PT A
Khabibil.m@gt-tires.com

ABSTRAK

Department Inspection adalah departemen yang bertanggung jawab terhadap kualitas produk perusahaan dengan memeriksa dan memastikan hasil produk yang dihasilkan, departemen inspection sendiri terdapat beberapa mesin diantaranya mesin *Auto Trimming* yang berfungsi mencukur rambut ban agar meningkatkan nilai estetika, namun pada nyatanya kerusakan sering terjadi sehingga menghambat proses inspection. Berdasarkan data Januari s/d April terjadi kerusakan sebanyak 38 pada mesin *Auto Trimming* DAT-18 yang disebabkan kurangnya pemeliharaan mesin dan komponennya. Maka dari itu dilakukan analisis keandalan (*reliability*) komponen kritis pada mesin *Auto Trimming* DAT-18 untuk memprediksi interval waktu perawatan agar nilai keandalan sesuai dengan Standar Industri Indonesia (SII) yaitu 70%.

Penentuan komponen kritis mesin *Auto Trimming* DAT-18, menggunakan diagram pareto, dan untuk metode analisis yang digunakan agar mengetahui keandalan (*reliability*) adalah perhitungan manual dan menggunakan *Software Toolkit Analyst*, kemudian menggunakan metode *Weibull* agar mengetahui waktu standar perawatan yang dibutuhkan agar nilai keandalan meningkat menjadi 70%.

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan keandalan didapat bahwa diperoleh komponen kritis *cutter* sebesar 36,930% untuk setiap 160 jam perawatan, *detector* 32,156% untuk setiap 288 jam perawatan, dan *rim lock* 25,610% untuk setiap 576 jam perawatan. Agar nilai keandalan meningkat dibutuhkan waktu perawatan yang sesuai agar nilai keandalan memenuhi standar, maka didapatkan komponen *cutter* selama 43 jam dengan nilai keandalan 70,704%, *detector* selama 65 jam dengan nilai keandalan 71,351%, dan *rim lock* selama 40 jam dengan nilai keandalan 70,190%.

Kata kunci : Keandalan, Perawatan, *Weibull*, Diagram *Pareto*.

I. PENDAHULUAN

Department Inspection adalah departemen yang bertanggung jawab terhadap kualitas produk perusahaan dengan memeriksa dan memastikan hasil produk yang dihasilkan sebelum didistribusikan ke gudang untuk dikirim ke *costumer*.

Mesin *Trimming* adalah proses pencukuran secara *automatis* yang dilakukan oleh mesin tetapi terdapat juga proses pencukuran manual yang dikerjakan oleh operator.

Pada pelaksanaannya kerusakan masih sering terjadi . diantaranya kerusakan pada mesin *Auto Trimming* , khususnya DAT-18 yang memiliki kerusakan terbesar yaitu sebanyak 38 kerusakan dalam periode Januari s/d April 2017. Kerusakan tersebut mengakibatkan terhentinya produksi karena mesin mengalami *downtime* yang disebabkan kurangnya perawatan pencegahan atau perawatan yang masih bersifat *corrective* sehingga belum ada penjadwalan perawatan.

Maka dilakukan analisis keandalan (*reliability*) pada mesin *Auto Trimming* DAT-18 yang memiliki kerusakan terbesar sehingga diharapkan mampu mewakili mesin yang ada. Dengan dilakukan analisis diharapkan mampu memprediksi waktu *maintenance* agar nilai keandalan sesuai dengan standar SII.

II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Diagram *Pareto*

Diagram *Pareto* (*Pareto Chart*) adalah diagram yang dikembangkan oleh seorang ahli ekonomi Italia yang bernama Vilfredo Pareto pada abad XIX (Nasution, 2004: 114). Diagram *Pareto* digunakan untuk memperbandingkan berbagai

kategori kejadian yang disusun menurut ukurannya, dari yang paling besar di sebelah kiri ke yang paling kecil di sebelah kanan. Susunan tersebut membantu menentukan pentingnya atau prioritas kategori kejadian-kejadian yang dikaji atau untuk mengetahui masalah utama proses [2].

II.2. Perawatan (*Maintenance*)

Perawatan adalah kegiatan pendukung utama yang bertujuan untuk menjamin kelangsungan peranan (fungsional) suatu sistem produksi (peralatan, mesin) sehingga pada saat dibutuhkan dapat dipakai sesuai kondisi yang diharapkan [2].

Beberapa tujuan *maintenance* yang utama antara lain [2]:

1. Kemampuan produksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.
2. Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produksi itu sendiri.
3. Membantu mengurangi pemakaian dan penyimpangan yang diluar batas.
4. Mencapai tingkat biaya *maintenance* secara efektif dan efisien keseluruhannya.

II.3. Keandalan (*Reliability*)

Keandalan dapat diartikan sebagai peluang bahwa sebuah komponen akan mampu melaksanakan sebuah fungsi yang spesifik dalam suatu kondisi operasi dan periode waktu tertentu.. [2]. Untuk standart yang telah ditetapkan oleh Standar Industri Indonesia adalah sebesar 70% [4]. Adapun perhitungan yang digunakan adalah [4]:

1. *Mean Time Between Failure* (MTBF)

MTBF merupakan rata-rata antar kerusakan yang dapat di kalkulasikan dengan persamaan sebagai berikut [4]:

$$M = \frac{K \quad W \quad O}{ju \quad k} \dots [2.1]$$

2. Mean Time To Failure (MTTR)

MTTR merupakan rata-rata yang dibutuhkan untuk perbaikan yang dapat di kalkulasikan dengan persamaan sebagai berikut [3]:

$$M = \frac{\text{Jumlah Waktu } R}{\text{jumlah kerusakan}} \dots [2.2]$$

Perhitungan keandalan (*Reliability*) komponen dengan menggunakan metode *Weibull* dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut [4]:

$$R = e - \left(\frac{x}{\alpha}\right) \dots \dots \dots [2.3]$$

Keterangan:

R = *Reliability*

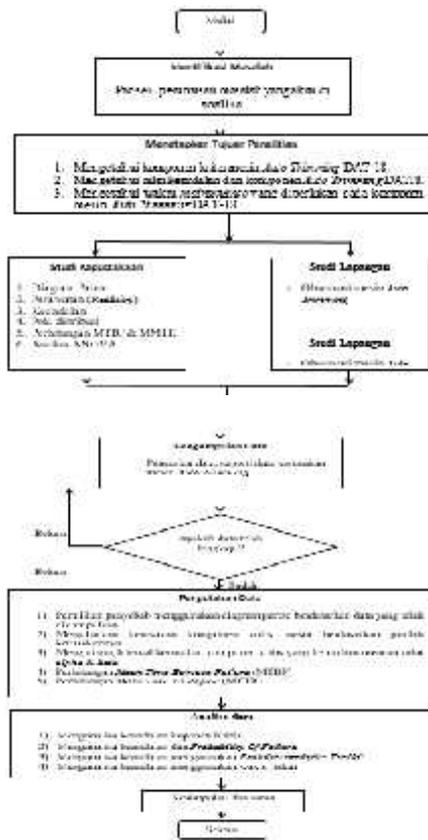
e = Konstanta Epsilon (2,7182818627)

x = MTBF

= *alpha*

= *beta*

III. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 3.1. alur penelitian

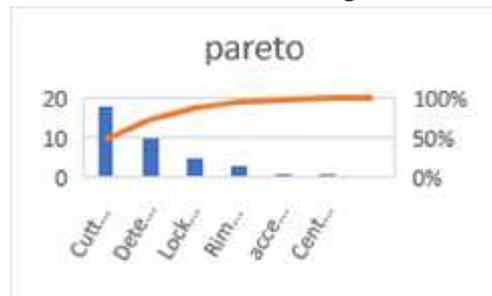
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data kerusakan yang dibutuhkan dalam penelitian ini diambil pada mesin *Auto Trimming* DAT-18, seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Data kerusakan *Auto Trimming* DAT-18

NO	KOMPONEN	JUMLAH KERUSAKAN
1	Cutter	18
2	Detector	10
3	Lock Rim	5
4	Rim Spindle	3
5	Accessories	1
6	Centering	1
Total		38

IV.1. Hasil Analisis Komponen Kritis Mesin *Auto Trimming* DAT-18



Gambar. 4.1. Diagram *Pareto*

Didapat bahwa komponen yang sering mengalami kerusakan adalah *Cutter* sebanyak 18 kerusakan, kemudian *detector* sebanyak 10 kerusakan dan *lock rim* sebanyak 5 kerusakan.

IV.2. Perhitungan Interval Kerusakan Komponen Kritis

1. Cutter

Tabel 4.2. Interval waktu kerusakan *cutter*

NO	TANGGAL	INTERVAL WAKTU
1	01/01/2017	
2	01/08/2017	180,53

3	01/13/2017	110,67
4	01/20/2017	167
5	01/23/2017	81,57
6	02/03/2017	251,7
7	02/05/2017	46,55
8	02/05/2017	19,13
9	02/07/2017	42,6
10	02/19/2017	29
11	02/27/2017	181,5
12	03/05/2017	137
13	03/15/2017	240,17
14	03/17/2017	53
15	03/21/2017	99
16	03/21/2017	1
17	03/27/2017	130
18	04/04/2017	187,5
19	04/24/2017	478

kemudian dilanjutkan dengan mencari tahu median rank dengan menggunakan rumus $(rank - 0,3)/(n+0,4)$ [5].

Interval Failure Happened (Hour)	Rank	Median Rank	1/(1-Median Rank)	ln(ln(1/(1-Median Rank)))	ln(Interval Failure Happened)
1,000	1	0,038	1,040	-3,250	0,000
10,130	2	0,092	1,102	-2,354	2,301
20,000	3	0,147	1,172	-1,841	3,367
42,180	4	0,201	1,252	-1,494	3,752
46,550	5	0,255	1,343	-1,221	3,841
53,000	6	0,310	1,449	-0,992	3,970
81,570	7	0,364	1,573	-0,792	4,401
99,000	8	0,418	1,720	-0,612	4,595
110,670	9	0,473	1,897	-0,446	4,707
130,000	10	0,527	2,115	-0,289	4,868
137,000	11	0,582	2,390	-0,138	4,920
167,000	12	0,636	2,746	0,010	5,118
187,500	13	0,690	3,278	0,182	5,196
181,500	14	0,745	3,915	0,311	5,201
107,500	15	0,799	4,973	0,473	5,254
240,170	16	0,853	6,813	0,632	5,481
211,100	17	0,908	10,824	0,868	5,528
478,000	18	0,962	26,286	1,184	6,170

Gambar 4.2. Median rank cutter

Setelah mendapat hasil perhitungan parameter-parameter diatas, selanjutnya melakukan pengolahan data analisis dengan menggunakan fungsi *regression* pada *Ms.Excel*. data yang digunakan untuk menghitung parameter-parameter dengan rumus $ln(ln(1/(1-Median Rank)))$

sebagai Y dan $ln(Interval Failure Happened)$ sebagai X.

Y	Observasi	Interval ln(1/(1-Median Rank))	Interval ln(Interval Failure Happened)
3	1	-3,250	0,000
10	2	-2,354	2,301
20	3	-1,841	3,367
42	4	-1,494	3,752
46	5	-1,221	3,841
53	6	-0,992	3,970
81	7	-0,792	4,401
99	8	-0,612	4,595
110	9	-0,446	4,707
130	10	-0,289	4,868
137	11	-0,138	4,920
167	12	0,010	5,118
187	13	0,182	5,196
181	14	0,311	5,201
107	15	0,473	5,254
240	16	0,632	5,481
211	17	0,868	5,528
478	18	1,184	6,170

Y	X	Z	D	E	F	G
1	0,038	0,038				
2	0,092	0,092				
3	0,147	0,147				
4	0,201	0,201				
5	0,255	0,255				
6	0,310	0,310				
7	0,364	0,364				
8	0,418	0,418				
9	0,473	0,473				
10	0,527	0,527				
11	0,582	0,582				
12	0,636	0,636				
13	0,690	0,690				
14	0,745	0,745				
15	0,799	0,799				
16	0,853	0,853				
17	0,908	0,908				
18	0,962	0,962				
19	1,017	1,017				
20	1,072	1,072				
21	1,127	1,127				
22	1,182	1,182				
23	1,237	1,237				
24	1,292	1,292				
25	1,347	1,347				
26	1,402	1,402				
27	1,457	1,457				
28	1,512	1,512				
29	1,567	1,567				
30	1,622	1,622				
31	1,677	1,677				
32	1,732	1,732				
33	1,787	1,787				
34	1,842	1,842				
35	1,897	1,897				
36	1,952	1,952				
37	2,007	2,007				
38	2,062	2,062				
39	2,117	2,117				
40	2,172	2,172				
41	2,227	2,227				
42	2,282	2,282				
43	2,337	2,337				
44	2,392	2,392				
45	2,447	2,447				
46	2,502	2,502				
47	2,557	2,557				
48	2,612	2,612				
49	2,667	2,667				
50	2,722	2,722				
51	2,777	2,777				
52	2,832	2,832				
53	2,887	2,887				
54	2,942	2,942				
55	2,997	2,997				
56	3,052	3,052				
57	3,107	3,107				
58	3,162	3,162				
59	3,217	3,217				
60	3,272	3,272				
61	3,327	3,327				
62	3,382	3,382				
63	3,437	3,437				
64	3,492	3,492				
65	3,547	3,547				
66	3,602	3,602				
67	3,657	3,657				
68	3,712	3,712				
69	3,767	3,767				
70	3,822	3,822				
71	3,877	3,877				
72	3,932	3,932				
73	3,987	3,987				
74	4,042	4,042				
75	4,097	4,097				
76	4,152	4,152				
77	4,207	4,207				
78	4,262	4,262				
79	4,317	4,317				
80	4,372	4,372				
81	4,427	4,427				
82	4,482	4,482				
83	4,537	4,537				
84	4,592	4,592				
85	4,647	4,647				
86	4,702	4,702				
87	4,757	4,757				
88	4,812	4,812				
89	4,867	4,867				
90	4,922	4,922				
91	4,977	4,977				
92	5,032	5,032				
93	5,087	5,087				
94	5,142	5,142				
95	5,197	5,197				
96	5,252	5,252				
97	5,307	5,307				
98	5,362	5,362				
99	5,417	5,417				
100	5,472	5,472				
101	5,527	5,527				
102	5,582	5,582				
103	5,637	5,637				
104	5,692	5,692				
105	5,747	5,747				
106	5,802	5,802				
107	5,857	5,857				
108	5,912	5,912				
109	5,967	5,967				
110	6,022	6,022				
111	6,077	6,077				
112	6,132	6,132				
113	6,187	6,187				
114	6,242	6,242				
115	6,297	6,297				
116	6,352	6,352				
117	6,407	6,407				
118	6,462	6,462				
119	6,517	6,517				
120	6,572	6,572				
121	6,627	6,627				
122	6,682	6,682				
123	6,737	6,737				
124	6,792	6,792				
125	6,847	6,847				
126	6,902	6,902				
127	6,957	6,957				
128	7,012	7,012				
129	7,067	7,067				
130	7,122	7,122				
131	7,177	7,177				
132	7,232	7,232				
133	7,287	7,287				
134	7,342	7,342				
135	7,397	7,397				
136	7,452	7,452				
137	7,507	7,507				
138	7,562	7,562				
139	7,617	7,617				
140	7,672	7,672				
141	7,727	7,727				
142	7,782	7,782				
143	7,837	7,837				
144	7,892	7,892				
145	7,947	7,947				
146	8,002	8,002				
147	8,057	8,057				
148	8,112	8,112				
149	8,167	8,167				
150	8,222	8,222				
151	8,277	8,277				
152	8,332	8,332				
153	8,387	8,387				
154	8,442	8,442				
155	8,497	8,497				
156	8,552	8,552				
157	8,607	8,607				
158	8,662	8,662				
159	8,717	8,717				
160	8,772	8,772				
161	8,827	8,827				
162	8,882	8,882				
163	8,937	8,937				
164	8,992	8,992				
165	9,047	9,047				
166	9,102	9,102				
167	9,157	9,157				
168	9,212	9,212				
169	9,267	9,267				
170	9,322	9,322				
171	9,377	9,377				
172	9,432	9,432				
173	9,487	9,487				
174	9,542	9,542				
175	9,597	9,597				
176	9,652	9,652				
177	9,707	9,707				
178	9,762	9,762				
179	9,817	9,817				
180	9,872	9,872				
181	9,927	9,927				
182	9,982	9,982				
183	10,037	10,037				
184	10,092	10,092				
185	10,147	10,147				
186	10,202	10,202				
187	10,257	10,257				
188	10,312	10,312				
189	10,367	10,367				
190	10,422	10,422				

2. Detector

Tabel 4.3. Interval waktu *detector*

NO	TANGGAL	INTERVAL WAKTU
1	01/01/2017	
2	01/13/2017	296
3	02/25/2017	992,1
4	03/05/2017	186,17
5	03/11/2017	134,7
6	03/17/2017	157
7	04/22/2017	746
8	04/24/2017	24
9	04/26/2017	69,5
10	04/27/2017	20
11	04/29/2017	47

kemudian dilanjutkan dengan mencari tahu *median rank* dengan menggunakan rumus $(rank - 0,3)/(n+0,4)$ [5].

Dengan fungsi yang sama seperti komponen *cutter* didapat nilai $(alpha)$ sebesar 246,641 dan $(beta)$ sebesar 0,814.

3. Rim lock

Tabel 4.4. interval waktu *Rim Lock*

NO	TANGGAL	INTERVAL WAKTU
1	01/01/2017	
2	02/05/2017	859
3	02/05/2017	3,16
4	02/27/2017	523,58
5	03/06/2017	154
6	04/14/2017	941,5

Kemudian dilanjutkan dengan mencari tahu *median rank* dengan menggunakan rumus $(rank - 0,3)/(n+0,4)$.

Dengan fungsi yang sama seperti komponen *cutter* dan *detector* didapat nilai $(alpha)$ sebesar 312,431 dan $(beta)$ sebesar 0,505.

IV. 3. Analisis MTBF

Perhitungan MTBF dilakukan untuk mengetahui waktu rata-rata kerusakan komponen dengan persamaan:

$$M = \frac{K \cdot W \cdot O}{J_u \cdot h \cdot K}$$

Maka didapat MTBF dari komponen

Tabel 4.5. Hasil MTBF

Komponen Kritis	MTBF
<i>Cutter</i>	160
<i>Detector</i>	288
<i>Rim Lock</i>	576

IV.4. Analisis MTTR

Perhitungan MTTR dilakukan untuk mengetahui waktu rata-rata perbaikan komponen dengan persamaan:

$$M = \frac{J_u \cdot h \cdot W \cdot R}{J_u \cdot h \cdot K}$$

Maka didapat MTBF dari komponen

Tabel 4.6. Hasil MTTR

Komponen Kritis	MTTR
<i>Cutter</i>	1,14
<i>Detector</i>	0,95
<i>Rim Lock</i>	1,03

IV.5. Perhitungan Keandalan

Data-data yang dibutuhkan:

- x = MTBF
- = $alpha$
- = $beta$

Perhitungan kehadalan (*reliability*) untuk dengan persamaan 2.1:

$$R = e^{-\left(\frac{x}{a}\right)^b}$$

Didapat hasil keandalan sebagai berikut:

Tabel 4.7. hasil perhitungan keandalan

NO	KOMPONEN	KEANDALAN (RELIABILITY)
1	<i>Cutter</i>	0,369
2	<i>Detector</i>	0,321

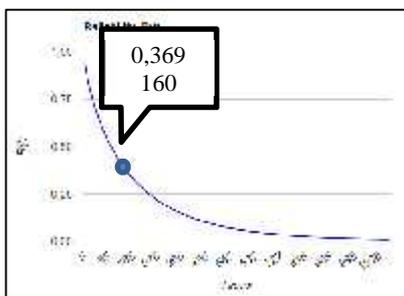
3	Rim Lock	0,256
---	----------	-------

IV.6. Analisis Keandalan dengan reliability analytics toolkit

1. Cutter

Data-data yang dibutuhkan dalam perhitungan keandalan (*reliability*) menggunakan *Reliability Analytics Toolkit* yaitu:

$$\begin{aligned}
 x &= \text{MTBF} && = 160 \\
 &= \alpha && = 160,775 \\
 &= \beta && = 0,803
 \end{aligned}$$



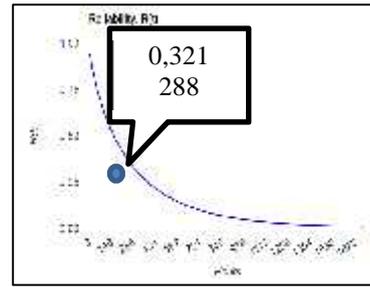
Gambar 4.4. Grafik Keandalan Komponen Cutter

Grafik tersebut menjelaskan bahwa selama periode Januari-April 2017, komponen *Cutter* hanya berfungsi sebesar 36,930% dalam waktu tertentu yaitu 160 jam.

2. Detector

Data-data yang dibutuhkan dalam perhitungan keandalan (*reliability*) menggunakan *Reliability Analytics Toolkit* yaitu:

$$\begin{aligned}
 x &= \text{MTBF} && = 288 \\
 &= \alpha && = 246,641 \\
 &= \beta && = 0,814
 \end{aligned}$$



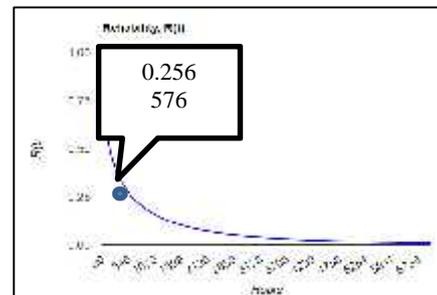
Gambar 4.5. Grafik Keandalan Komponen detector

Grafik tersebut menjelaskan bahwa selama periode Januari-April 2017, komponen *detector* hanya berfungsi sebesar 32,156% dalam waktu tertentu yaitu 288 jam.

3. Rim Lock

Data-data yang dibutuhkan dalam perhitungan keandalan (*reliability*) menggunakan *Reliability Analytics Toolkit* yaitu:

$$\begin{aligned}
 x &= \text{MTBF} && = 576 \\
 &= \alpha && = 312,431 \\
 &= \beta && = 0,505
 \end{aligned}$$



Gambar 4.6. Grafik Keandalan Komponen detector

Grafik tersebut menjelaskan bahwa selama periode Januari-April 2017, komponen *rim lock* hanya berfungsi sebesar 25,610% dalam waktu tertentu yaitu 576 jam.

IV. 7. Analisis keandalan (*Reliability*) dengan waktu pakai

1. Cutter

Alpha	Beta	Time (Hours)	Probability of Failure	Reliability
160,775	0,805	45	0,283	0,707
		50	0,324	0,676
		100	0,491	0,509
		150	0,617	0,383
		200	0,703	0,297
		250	0,765	0,235
		300	0,802	0,198
		350	0,827	0,173
		400	0,843	0,157
		450	0,852	0,148
		500	0,857	0,143
		550	0,860	0,139
		600	0,862	0,136
		650	0,864	0,134
		700	0,865	0,132

Gambar 4.7. . Keandalan dengan waktu pakai

Jika proses *maintenance* untuk komponen *Cutter* dilakukan selama interval waktu 43 jam dengan kondisi komponen *Cutter* belum mengalami *downtime*, sehingga *downtime* dapat berkurang Maka, waktu berfungsinya komponen *Cutter* akan bertambah, sehingga diharapkan nilai keandalan (*reliability*) untuk *Cutter* tersebut bertambah menjadi 70,704 yang beracuan pada standart SII (Standar Industri Indonesia) yaitu sebesar 70% dengan penjadwalan 43 jam.

2. Detector

Alpha	Beta	Time (Hours)	probability of failure	reliability
240,641	0,814	43	0,297	0,703
		50	0,337	0,663
		100	0,504	0,496
		150	0,630	0,370
		200	0,716	0,284
		250	0,778	0,222
		300	0,815	0,185
		350	0,839	0,161
		400	0,855	0,145
		450	0,864	0,136
		500	0,869	0,131
		550	0,872	0,128
		600	0,874	0,126
		650	0,875	0,125
		700	0,876	0,124

Gambar 4.8. . Keandalan dengan waktu pakai

Jika proses *maintenance* untuk komponen *detector* dilakukan selama interval waktu 50 jam dengan kondisi komponen *detector* belum mengalami *downtime*, sehingga *downtime* dapat berkurang waktu berfungsinya komponen *detector* akan bertambah, sehingga diharapkan nilai keandalan (*reliability*) untuk *detector* tersebut bertambah menjadi 0,713%, yang beracuan pada standart SII (Standar Industri Indonesia) yaitu sebesar 70% dengan penjadwalan 65 jam.

3. Rim lock

Alpha	Beta	Time (hours)	Probability of Failure	Reliability
311,432	0,505	40	0,288	0,702
		50	0,327	0,673
		100	0,493	0,507
		150	0,619	0,381
		200	0,705	0,295
		250	0,767	0,233
		300	0,804	0,196
		350	0,829	0,171
		400	0,845	0,155
		450	0,854	0,146
		500	0,859	0,141
		550	0,862	0,137
		600	0,864	0,134
		650	0,865	0,132
		700	0,866	0,131

Gambar 4.9. Keandalan dengan waktu pakai

Jika proses *maintenance* untuk komponen *rim lock* dilakukan selama interval waktu 40 jam dengan kondisi komponen *rim lock* belum mengalami *downtime*, sehingga *downtime* dapat berkurang waktu berfungsinya komponen *rim lock* akan bertambah, sehingga diharapkan nilai keandalan (*reliability*) untuk *rim lock* tersebut bertambah menjadi 0,702%, yang beracuan pada standart SII (Standar Industri Indonesia) yaitu sebesar 70% dengan penjadwalan 40 jam.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan analisis hasil pembahasan di atas dapat disimpulkan:

1. Berdasarkan pengolahan data kerusakan mesin *Auto Trimming* pada periode Januari s/d April 2017:

- *Cutter* sebanyak 18 kali kerusakan
- *Detector* sebanyak 10 kerusakan
- *Rim lock* sebanyak 5 kerusakan

2. Perhitungan nilai keandalan (*reliability*) yaitu *Cutter* dengan nilai keandalan (*reliability*) sebesar 0,369% atau 36,930%, *detector* dengan nilai keandalan (*reliability*) sebesar 0,321 atau 32,156% dan *Rim Lock* dengan nilai keandalan (*reliability*) sebesar 0,256 atau 25,610%.

3. Berdasarkan interval waktu proses *maintenance* yang optimal untuk nilai keandalan 70% sesuai dengan Standar Industri Indonesia (SSI), maka didapat untuk komponen *Cutter* dengan nilai keandalan (*reliability*) 0,707 atau 70,704%, adalah 43 jam, untuk komponen *detector* dengan nilai keandalan (*reliability*) 0,713 atau 71,351% adalah 65 jam, dan untuk *rim lock* dengan nilai keandalan (*reliability*) 0,701 atau 70,190% adalah 40 jam.

V.2. Saran

1. Berdasarkan interval waktu *maintenance* yang sudah didapatkan, di harapkan nilai keandalan sesuai dengan Standar Industri Indonesia (SII) yaitu sebesar 70%, maka untuk *Cutter* dilakukan pada interval waktu 43 jam maka diharapkan keandalannya pun meningkat menjadi 70,704%, *maintenance* untuk *detector* dilakukan pada interval waktu 65 jam maka

diharapkan keandalannya pun meningkat menjadi 71,351%, Begitu juga untuk *rim lock* dilakukan pada interval waktu 40 jam maka diharapkan keandalannya pun meningkat menjadi 70,190%.

2. Dalam penelitian ini belum memperhitungkan biaya dari proses *maintenance*, untuk itu dalam penelitian selanjutnya akan lebih baik jika memperhitungkan biaya dari proses *maintenance* dan persiapan *stock* komponen.

VI. DAFTAR PUSTAKA

1. Henry Joy Hutagaol, "Penerapan Total Productive Maintenance Untuk Peningkatan Metode Efisiensi Produksi Dengan menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Di PT. Perkebunan Nusantara III Gunung Para". Skripsi, Universitas Sumatera Utara, Medan, 2009.
2. Yansen Siswanto. "Perancangan Preventive Maintenance Berdasarkan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Pada PT. Sinar Sosro". Skripsi. Fakultas Teknik Industri Universitas Sumatera Utara, Medan, 2010.
3. Sri Astuti Widyaningsih, "Perancangan Penjadwalan Pemeliharaan Pada Mesin Produksi Bahan Bangunan Untuk Meningkatkan Keandalan Mesin Dengan Metode Reliability Centered Maintenance". Skripsi, Universitas Indonesia, Depok, 2012.
4. Wahyudi Sutopo, Ari Nugroho, Yuniaristantu, 2008. "Usulan Jadwal Perawatan Preventive Mesin HGF di Stasiun Puteran Pabrik Gula". Jurnal Teknik Industri.