

## **Bab 4**

### **Pengumpulan dan Pengolahan data**

#### **4.1. Pengumpulan Data**

##### **4.1.1. Data Umum Perusahaan**

PT Gistex Textile – Division salah satu perusahaan manufaktur yang konsen di bidang tekstil berskala internasional. Produk-produk yang telah dibuat di PT Gistex Textile – Division telah di ekspor ke berbagai negara. PT Gistex Textile – Division didirikan pada tahun 1975 di Bandung, Jawa Barat, Indonesia. PT Gistex Textile – Division telah menunjukkan pertumbuhan yang cepat dan kuat. Selama tahap awal, Gistex Textile – Division terutama diproduksi komersial kain tenun pintal: T/C, Katun, Rayon dan lain sebagainya. Sebelum PT Gistex Textile – Division memulai produksi Spun, Dyeing, Printing, dan Finishing.

Belum lama ini PT Gistex Textile – Division telah mencapai aktivitas produksi yang luas hingga ke penjuru dunia diawali dengan melihat kesempatan untuk menembus pasar luar negeri. Upaya dari PT Gistex Textile – Division terbukti menunjukkan pertumbuhan yang cepat dan kuat. Unit *Processing* baru di Lagadar mulai untuk memproduksi *weaving polyester* dan *weaving* menggunakan teknologi yang mendukung dari Sun Kyong, Korea, dengan kapasitas 1,2 juta *yards*/bulan. Baru-baru ini, ditingkatkan menjadi 3 juta *yards*/bulan.

Pada tahun 1993, PT Gistex Textile – Division menerima “Primaniyarta Award” dari pemerintah Indonesia sebagai “*The Highest Achiever in Non-Oil and Gas Explorer*”. Strategi aliansi dengan bekerjasama dengan perusahaan yang berasal dari Korea dan Jepang untuk PT Gistex Textile – Division Chewon Synthetic, berasal dari perusahaan yang lebih baik untuk memproduksi benang dengan tekstur special dan kain-kain yang berkualitas tinggi. Setelah mengadakan kerjasama tersebut PT Gistex Textile – Division mendapatkan penghargaan “*Asian Development Economic Executive Award 2000-2001*”. PT Gistex Textile – Division (Generosity Integrity Succes Teamwork Education Xcellence).

#### 4.1.2. Produk Perusahaan

Produk yang dibuat PT Gistex Textile – Division merupakan kain-kain sintetis. PT Gistex Textile – Division memproduksi dari bahan biji sintetis sampai menjadi kain. Beberapa produk yang diproduksi oleh PT Gistex Textile – Division adalah Sifon, Satin, Suitting, Blouse, Effect Washer, dan Abaya. Produk kain PT Gistex Textile – Division tidak dipasarkan didalam negeri melainkan ke mancanegara.

#### 4.1.3. Deskripsi Mesin Divisi *Finishing*

Bagian finishing divisi *processing* PT Gistex Textile – Division memiliki dua jenis mesin, mesin stenter dan mesin *final washing drying*. Berikut merupakan penjelasan tentang kedua mesin yang digunakan pada bagian *finishing* divisi *processing*.

##### 1. Mesin stenter

Mesin stenter dalam dunia industri digunakan untuk memproses setting lebar kain agar sesuai dengan lebar yang di targetkan oleh konsumen atau pembeli. Mesin stenter bias digunakan untuk proses setting dengan cara memanaskan kain sampai dengan temperature 160°-170° Celcius pada proses final set. Pada proses setting juga dilakukan penghilangan *skewing* dan *bowing* melalui alat Densimatik, pengaturan kerapatan (*density*) kain arah pakan, serta perataan dan pengaturan lebar kain.

##### 2. Mesin *final washing drying*

Mesin *final washing drying* berfungsi untuk mendapatkan kain yang benar-benar kering sehingga berat kain dapat diketahui secara tepat dan akurat. Pengukuran berat ini dimaksudkan untuk dapat menentukan berat *chemical* yang harus digunakan. Dari mesin *final washing drying* didapatkan berat yang sesuai untuk proses akhir pada mesin stenter. Hasil dari mesin *final washing drying* akan diproses mesin stenter, untuk mengatur kain agar sesuai dengan pesanan.

#### 4.1.4. Data Komponen Mesin

##### 4.1.4.1. Data Komponen Mesin Stenter

Berikut merupakan data komponen mesin yang diganti selama periode Januari 2015 sampai dengan Desember 2017, dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Data komponen mesin stenter yang di ganti

No	Tanggal	Mesin	Komponen	Kode	Tindakan
1	03/01/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
2	09/01/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
3	18/01/2015	Stenter	<i>Bearing roll</i>	M	Ganti
4	20/01/2015	Stenter	Karet <i>Roll</i> Kureha rusak	M	Ganti
5	21/01/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
6	27/01/2015	Stenter	<i>Auto filter</i> sebelah kanan error	E	Ganti
7	30/01/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
8	11/02/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
9	16/02/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
10	19/02/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
11	27/02/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
12	07/03/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
13	09/03/2015	Stenter	Lampu neon mati	E	Ganti
14	09/03/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
15	09/03/2015	Stenter	<i>Vanbelt fully</i> rusak	M	Ganti
16	10/03/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
17	13/03/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
18	16/03/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
19	25/03/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
20	03/04/2015	Stenter	<i>Valve</i> rusak modu <i>troll</i>	M	Ganti
21	06/04/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
22	09/04/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
23	13/04/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
24	14/04/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
25	29/04/2015	Stenter	<i>Bearing roll</i> rusak	M	Ganti
26	03/05/2015	Stenter	<i>Roll</i> penegang bawah bengkok	M	Ganti
27	10/05/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
28	14/05/2015	Stenter	Mangkok jarum rusak	M	Ganti
29	20/05/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
30	21/05/2015	Stenter	<i>Vanbelt fully</i> rusak	M	Ganti

Tabel 4.1. Data komponen mesin stenter yang di ganti (lanjutan)

No	Tanggal	Mesin	Komponen	kode	Tindakan
31	05/06/2015	Stenter	<i>Roll expander</i> rusak	M	Ganti
32	11/06/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
33	14/09/2015	Stenter	<i>Bearing roll</i> rusak	M	Ganti
34	20/09/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
35	02/10/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
36	23/10/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
37	12/11/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
38	15/12/2015	Stenter	Piston centering seal bocor	M	Ganti
39	21/12/2015	Stenter	Pipa air bocor	M	Ganti
40	29/12/2015	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
41	05/01/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
42	06/01/2016	Stenter	Lampu densimatik mati	M	Ganti
43	07/01/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
44	08/01/2016	Stenter	<i>Bearing roll</i> bantalan <i>pinning</i> macet	M	Ganti
45	12/01/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
46	21/01/2016	Stenter	Ganti <i>solenoid valve</i> press padder	M	Ganti
47	23/01/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
48	25/01/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
49	26/01/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
50	27/01/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
51	29/01/2016	Stenter	<i>Vanbelt fully</i> rusak	M	Ganti
52	30/01/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
53	03/02/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
54	05/02/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
55	06/02/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
56	07/02/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
57	08/02/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
58	11/02/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
59	14/02/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
60	16/02/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
61	17/02/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
62	19/02/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
63	20/02/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
64	22/02/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
65	25/02/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
66	26/02/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
67	28/02/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
68	03/03/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti

Tabel 4.1. Data komponen mesin stenter yang di ganti (lanjutan)

No	Tanggal	Mesin	Komponen	Kode	Tindakan
69	05/03/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
70	08/03/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
71	09/03/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
72	10/03/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
73	11/03/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
74	14/03/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
75	15/03/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
76	16/03/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
77	17/03/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
78	18/03/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
79	21/03/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
80	23/03/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
81	26/03/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
82	27/03/2016	Stenter	Motor <i>unculler</i> mati	M	Ganti
83	27/03/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
84	29/03/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
85	01/04/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
86	02/04/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
87	07/04/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
88	08/04/2016	Stenter	<i>Bearing roll</i> macet	M	Ganti
89	10/04/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
90	12/04/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
91	14/04/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
92	20/04/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
93	21/04/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
94	22/04/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
95	23/04/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
96	25/04/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
97	27/04/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
98	28/04/2016	Stenter	<i>Vanbelt</i> fully rusak	M	Ganti
99	29/04/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
100	03/05/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
101	04/05/2016	Stenter	ganti selang	M	Ganti
102	05/05/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
103	06/05/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
104	11/05/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
105	14/05/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
106	16/05/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
107	17/05/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti

Tabel 4.1. Data komponen mesin stenter yang di ganti (lanjutan)

No	Tanggal	Mesin	Komponen	Kode	Tindakan
108	18/05/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
109	19/05/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
110	21/05/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
111	22/05/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
112	28/05/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
113	29/05/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
114	31/05/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
115	01/06/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
116	02/06/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
117	06/06/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
118	07/06/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
119	08/06/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
120	09/06/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
121	10/06/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
122	12/06/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
123	14/06/2016	Stenter	<i>Vanbelt fully</i> rusak	M	Ganti
124	15/06/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
125	18/06/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
126	19/06/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
127	22/06/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
128	23/06/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
129	24/06/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
130	25/06/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
131	27/06/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
132	28/06/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
133	29/06/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
134	30/06/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
135	01/07/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
136	02/07/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
137	03/07/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
138	11/07/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
139	12/07/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
140	13/07/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
141	15/07/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
142	18/07/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
143	19/07/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
144	20/07/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
145	21/07/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti

Tabel 4.1. Data komponen mesin stenter yang di ganti (lanjutan)

No	Tanggal	Mesin	Komponen	Kode	Tindakan
146	22/07/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
147	24/07/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
148	25/07/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
149	28/07/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
150	30/07/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
151	31/07/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
152	02/08/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
153	03/08/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
154	04/08/2016	Stenter	<i>Bearing roll</i> bantalan macet	M	Ganti
155	06/08/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
156	08/08/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
157	09/08/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
158	11/08/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
159	14/08/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
160	15/08/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
161	18/08/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
162	20/08/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
163	21/08/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
164	23/08/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
165	24/08/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
166	25/08/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
167	26/08/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
168	27/08/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
169	29/08/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
170	01/09/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
171	02/09/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
172	03/09/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
173	05/09/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
174	06/09/2016	Stenter	<i>Roll</i> bengkok	M	Ganti
175	07/09/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
176	08/09/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
177	14/09/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
178	15/09/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
179	16/09/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
180	17/09/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
181	18/09/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
182	19/09/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
183	20/09/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti

Tabel 4.1. Data komponen mesin stenter yang di ganti (lanjutan)

No	Tanggal	Mesin	Komponen	Kode	Tindakan
184	21/09/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
185	22/09/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
186	23/09/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
187	25/09/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
188	26/09/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
189	28/09/2016	Stenter	Ganti <i>roll expander</i> di atas <i>densimatic</i>	M	Ganti
190	01/10/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
191	03/10/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
192	10/10/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
193	11/10/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
194	15/10/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
195	16/10/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
196	25/10/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
197	26/10/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
198	27/10/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
199	28/10/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
200	29/10/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
201	31/10/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
202	01/11/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
203	02/11/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
204	04/11/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
205	06/11/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
206	09/11/2016	Stenter	Cek dan setting <i>bearing roll</i> penghantar kain	M	Ganti
207	12/11/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
208	13/11/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
209	15/11/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
210	16/11/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
211	17/11/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
212	18/11/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
213	19/11/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
214	21/11/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
215	22/11/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
216	23/11/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
217	24/11/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
218	28/11/2016	Stenter	Ganti <i>vanbelt fully</i>	M	Ganti
219	03/12/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
220	06/12/2016	Stenter	<i>Bearing roll</i> macet	M	Ganti
221	13/12/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti



Tabel 4.1. Data komponen mesin stenter yang di ganti (lanjutan)

No	Tanggal	Mesin	Komponen	Kode	Tindakan
222	14/12/2016	Stenter	Mengganti TL penerangan dengan LED	M	Ganti
223	16/12/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
224	22/12/2016	Stenter	Ganti lampu penerangan panel	M	Ganti
225	24/12/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
226	27/12/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
227	29/12/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
228	30/12/2016	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
229	03/01/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
230	06/01/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
231	09/01/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
232	10/01/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
233	11/01/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
234	12/01/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
235	21/01/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
236	25/01/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
237	30/01/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
238	31/01/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
239	04/02/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
240	11/02/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
241	12/02/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
242	14/02/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
243	18/02/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
244	20/02/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
245	23/02/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
246	26/02/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
247	07/03/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
248	13/03/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
249	14/03/2017	Stenter	<i>Vanbelt fully</i> rusak	M	Ganti
250	15/03/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
251	16/03/2017	Stenter	Mengganti handle cutting sample	M	Ganti
252	16/03/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
253	26/03/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
254	30/03/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
255	01/04/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
256	03/04/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
257	05/04/2017	Stenter	<i>Bearing roll</i> macet	M	Ganti
258	06/04/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
259	13/04/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti

Tabel 4.1. Data komponen mesin stenter yang di ganti (lanjutan)

No	Tanggal	Mesin	Komponen	Kode	Tindakan
260	14/04/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
261	16/04/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
262	18/04/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
263	19/04/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
264	21/04/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
265	25/04/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
266	26/04/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
267	27/04/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
268	07/05/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
269	09/05/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
270	10/05/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
271	11/05/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
272	12/05/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
273	13/05/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
274	15/05/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
275	16/05/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
276	17/05/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
277	18/05/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
278	19/05/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
279	28/05/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
280	31/05/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
281	01/06/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
282	03/06/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
283	05/06/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
284	06/06/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
285	07/06/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
286	09/06/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
287	15/06/2017	Stenter	Ganti lampu TL LED	M	Ganti
288	16/06/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
289	17/06/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
290	20/06/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
291	21/06/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
292	22/06/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
293	30/06/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
294	03/07/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
295	08/07/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
296	09/07/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
297	11/07/2017	Stenter	Ganti lampu TL LED	M	Ganti

Tabel 4.1. Data komponen mesin stenter yang di ganti (lanjutan)

No	Tanggal	Mesin	Komponen	Kode	Tindakan
298	12/07/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
299	13/07/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
300	14/07/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
301	15/07/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
302	17/07/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
303	19/07/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
304	20/07/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
305	21/07/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
306	23/07/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
307	24/07/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
308	27/07/2017	Stenter	Ganti modutrol	M	Ganti
309	29/07/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
310	30/07/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
311	02/08/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
312	04/08/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
313	06/08/2017	Stenter	Perbaiki pemotong kain sample	M	Ganti
314	07/08/2017	Stenter	<i>Bearing roll</i> rusak	M	Ganti
315	07/08/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
316	08/08/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
317	10/08/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
318	22/08/2017	Stenter	Ganti <i>vanbelt fully</i>	M	Ganti
319	30/08/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
320	03/09/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
321	10/09/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
322	12/09/2017	Stenter	<i>Bearing roll</i> macet	M	Ganti
323	16/09/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
324	18/09/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
325	21/09/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
326	22/09/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
327	28/09/2017	Stenter	Mengganti motor modutrol no.2,5,7	M	Ganti
328	28/09/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
329	30/09/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
330	03/10/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
331	04/10/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
332	06/10/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
333	07/10/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
334	10/10/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
335	11/10/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti

Tabel 4.1. Data komponen mesin stenter yang di ganti (lanjutan)

No	Tanggal	Mesin	Komponen	Kode	Tindakan
336	15/10/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
337	16/10/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
338	19/10/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
339	21/10/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
340	24/10/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
341	25/10/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
342	26/10/2017	Stenter	Cek tahanan PT 100 temp. ruang	M	Ganti
343	26/10/2017	Stenter	Ganti modutrol no.5 & 6	M	Ganti
344	26/10/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
345	27/10/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
346	30/10/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
347	31/10/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
348	01/11/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
349	03/11/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
350	05/11/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
351	10/11/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
352	12/11/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
353	13/11/2017	Stenter	Cek sistem <i>brake cooling</i>	M	Ganti
354	14/11/2017	Stenter	PT 100	M	Ganti
355	14/11/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
356	15/11/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
357	16/11/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
358	17/11/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
359	18/11/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
360	20/11/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
361	21/11/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
362	22/11/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
363	23/11/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
364	24/11/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
365	25/11/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
366	26/11/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
367	27/11/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
368	27/11/2017	Stenter	Ganti lampu	M	Ganti
369	01/12/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
370	06/12/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
371	08/12/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
372	09/12/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
373	11/12/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti

Tabel 4.1. Data komponen mesin stenter yang di ganti (lanjutan)

No	Tanggal	Mesin	Komponen	Kode	Tindakan
374	12/12/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
375	13/12/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
376	15/12/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
377	17/12/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
378	24/12/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
379	26/12/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
380	28/12/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti
381	29/12/2017	Stenter	<i>Vanbelt fully</i> rusak	M	Ganti
382	31/12/2017	Stenter	Sikat Rusak	M	Ganti

Keterangan kode : M adalah mekanik

E adalah elektrik

#### 4.1.4.3. Data Komponen Mesin *Final Washing Drying* (FWD)

Berikut merupakan data komponen mesin yang diganti selama periode Januari 2015 sampai dengan Desember 2017, dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Data komponen mesin FWD yang di ganti

No	Tanggal	Mesin	Komponen	Kode	Tindakan
1	04/01/2015	FWD	Kaki TL	E	Ganti
2	20/01/2015	FWD	<i>Spie</i>	M	Ganti
3	05/02/2015	FWD	<i>Bearing</i>	M	Ganti
4	19/02/2015	FWD	<i>Net conveyor</i>	M	Ganti
5	19/03/2015	FWD	Selang	M	Ganti
6	28/05/2015	FWD	<i>Net conveyor</i>	M	Ganti
7	03/06/2015	FWD	<i>Bearing</i>	M	Ganti
8	07/06/2015	FWD	<i>Vanbelt</i>	M	Ganti
9	13/08/2015	FWD	<i>Roll</i>	M	Ganti
10	04/09/2015	FWD	<i>Rotary Join</i>	M	Ganti
11	17/09/2015	FWD	<i>Vanbelt</i>	M	Ganti
12	05/11/2015	FWD	<i>Vanbelt</i>	M	Ganti
13	09/01/2016	FWD	<i>Vanbelt</i>	M	Ganti
14	24/09/2015	FWD	<i>Bearing</i>	M	Ganti
15	16/01/2016	FWD	<i>Rotary Join</i>	M	Ganti
16	01/03/2016	FWD	<i>Vanbelt</i>	M	Ganti
17	10/02/2016	FWD	<i>Bearing</i>	M	Ganti
18	24/07/2016	FWD	<i>Switch selector</i>	E	Ganti

Tabel 4.2. Data komponen mesin FWD yang di ganti (lanjutan)

No	Tanggal	Mesin	Komponen	Kode	Tindakan
19	26/07/2016	FWD	Baut pengunci piston	M	Ganti
20	03/10/2016	FWD	Selang	M	Ganti
21	26/05/2016	FWD	<i>Bearing</i>	M	Ganti
22	05/10/2016	FWD	<i>Carbon</i>	M	Ganti
23	29/10/2016	FWD	<i>Vanbelt</i>	M	Ganti
24	14/11/2016	FWD	Selang	M	Ganti
25	29/11/2016	FWD	Pentil	M	Ganti
26	22/09/2016	FWD	<i>Bearing</i>	M	Ganti
27	09/01/2017	FWD	Relay	M	Ganti
28	23/12/2016	FWD	<i>Bearing</i>	M	Ganti
29	17/04/2017	FWD	<i>Packing</i>	M	Ganti
30	18/04/2017	FWD	<i>Bearing</i>	M	Ganti
31	23/04/2017	FWD	Pentil	M	Ganti
32	05/05/2017	FWD	<i>Vanbelt</i>	M	Ganti
33	24/07/2017	FWD	<i>Bearing</i>	M	Ganti
34	07/07/2017	FWD	<i>Carbon</i>	M	Ganti
35	06/08/2017	FWD	Rantai	M	Ganti
36	10/09/2017	FWD	<i>Vanbelt</i>	M	Ganti
37	13/09/2017	FWD	<i>Packing</i>	M	Ganti
38	14/09/2017	FWD	<i>Packing</i>	M	Ganti
39	22/09/2017	FWD	<i>Vanbelt</i>	M	Ganti
40	25/11/2017	FWD	<i>Bearing</i>	M	Ganti
41	02/10/2017	FWD	<i>Flexible</i>	M	Ganti
42	18/10/2017	FWD	Lampu	M	Ganti
43	08/11/2017	FWD	Lampu	M	Ganti
44	21/11/2017	FWD	<i>plat belt</i>	M	Ganti
45	03/12/2017	FWD	<i>Mangle dan Saturater</i>	M	Ganti
46	03/12/2017	FWD	Lampu	M	Ganti
47	17/12/2017	FWD	Kawat sambung	M	Ganti
48	26/12/2017	FWD	<i>Solenoid</i>	M	Ganti
49	26/12/2017	FWD	<i>Rotary Join</i>	M	Ganti
50	30/12/2017	FWD	<i>Mangle dan Saturater</i>	M	Ganti

Keterangan kode : M adalah mekanik

E adalah elektrik

#### 4.1.5. Data Waktu Penggantian dan Biaya Tenaga Kerja

Data berikut, merupakan data waktu penggantian pencegahan dan waktu penggantian kerusakan komponen mesin di bagian *finishing* dapat dilihat pada tabel 4.3 dan 4.4.

Tabel 4.3. Konversi data waktu penggantian pencegahan komponen kritis

No	Nama Komponen	Waktu Penggantian Pencegahan per unit		
		Menit	Jam	Hari
<b>Mesin Stenter</b>				
1	Sikat <i>Pinning</i>	10	0.167	0.021
<b>Mesin <i>final washing drying</i></b>				
1	<i>Bearing</i> UCP208	60	1	0.125
2	<i>Vanbelt</i> A20	15	0.25	0.03125

Tabel 4.4. Konversi data waktu penggantian kerusakan komponen kritis

No	Nama Komponen	Waktu Penggantian Kerusakan per unit		
		Menit	Jam	Hari
<b>Mesin Stenter</b>				
1	Sikat <i>Pinning</i>	15	0.25	0.03125
<b>Mesin <i>final washing drying</i></b>				
1	<i>Bearing</i> UCP208	120	2	0.25
2	<i>Vanbelt</i> A20	30	0.5	0.0625

Berikut merupakan jumlah tenaga kerja dan gaji teknisi divisi *processing*.

Tabel 4.5. Data teknisi dan gaji

Jumlah Teknisi	16 orang
Hari Kerja	25 hari
Gaji Tenaga Kerja/bulan	Rp 2,600,000.00
Upah Tenaga Kerja/hari	Rp 104,000.00

## 4.2. Pengolahan Data

### 4.2.1. Pengolahan Data Komponen Kritis

Berikut merupakan pengolahan data, untuk menentukan komponen kritis pada bagian *finishing* divisi *processing*. Mesin yang komponen kritisnya diolah adalah sebagai berikut:

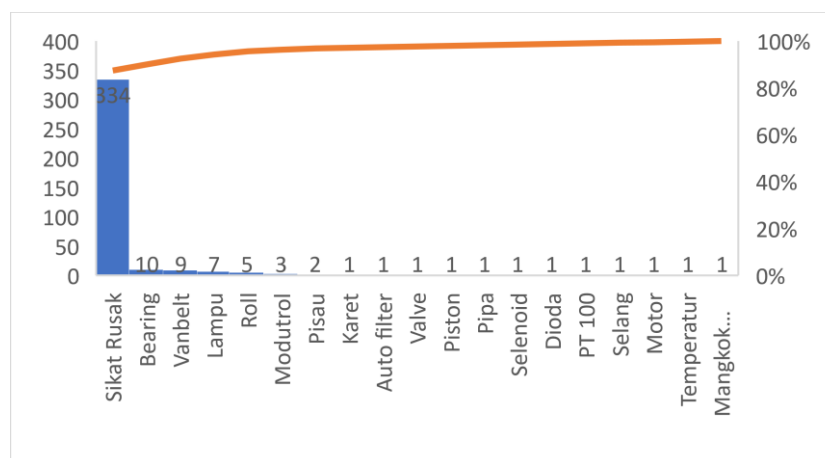
1. Mesin stenter

Berikut merupakan pengolahan untuk komponen kritis mesin stenter menggunakan diagram pareto, dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6. komponen mesin stenter

Jenis Komponen	Penggantian	Kum. Penggantian	Prob.	Kum. Prob.
Sikat Rusak	334	334	87.43%	87.43%
<i>Bearing</i>	10	344	2.62%	90.05%
<i>Vanbelt</i>	9	353	2.36%	92.41%
Lampu	7	360	1.83%	94.24%
<i>Roll</i>	5	365	1.31%	95.55%
Modutrol	3	368	0.79%	96.34%
Pisau	2	370	0.52%	96.86%
Karet	1	371	0.26%	97.12%
<i>Auto filter</i>	1	372	0.26%	97.38%
<i>Valve</i>	1	373	0.26%	97.64%
<i>Piston</i>	1	374	0.26%	97.91%
Pipa	1	375	0.26%	98.17%
<i>Solenoid</i>	1	376	0.26%	98.43%
Dioda	1	377	0.26%	98.69%
PT 100	1	378	0.26%	98.95%
Selang	1	379	0.26%	99.21%
Motor	1	380	0.26%	99.48%
Temperatur	1	381	0.26%	99.74%
Mangkok jarum	1	382	0.26%	100.00%

Berikut merupakan diagram pareto mesin stenter, dapat dilihat pada tabel 4.1.



Gambar 4.1. Diagram pareto komponen mesin stenter



Diagram pareto menunjukkan komponen kritis yaitu komponen sikat. Dari diagram pareto ini komponen sikat akan diolah menggunakan metode umur penggantian dan interval penggantian. Umur penggantian dan interval penggantian berguna untuk mengetahui jadwal penggantian komponen kritis yang telah diolah menggunakan diagram pareto.

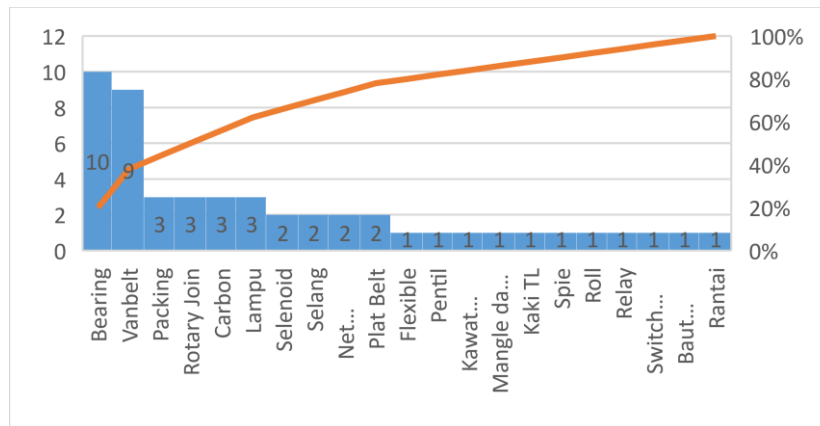
## 2. Mesin *final washing drying*

Berikut merupakan pengolahan data mesin *final washing drying* menggunakan diagram pareto, dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.7. komponen mesin FWD

<b>Jenis Komponen</b>	<b>Penggantian</b>	<b>Kum. Penggantian</b>	<b>Prob.</b>	<b>Kum. Prob.</b>
<i>Bearing</i>	10	10	20.00%	20.00%
<i>Vanbelt</i>	9	19	18.00%	38.00%
<i>Packing</i>	3	22	6.00%	44.00%
<i>Rotary Join</i>	3	25	6.00%	50.00%
<i>Carbon</i>	3	28	6.00%	56.00%
Lampu	3	31	6.00%	62.00%
<i>Solenoid</i>	2	33	4.00%	66.00%
Selang	2	35	4.00%	70.00%
<i>Net Conveyor</i>	2	37	4.00%	74.00%
<i>Plat Belt</i>	2	39	4.00%	78.00%
<i>Flexible</i>	1	40	2.00%	80.00%
Pentil	1	41	2.00%	82.00%
Kawat Sambung	1	42	2.00%	84.00%
<i>Mangle dan Saturater</i>	1	43	2.00%	86.00%
Kaki TL	1	44	2.00%	88.00%
<i>Spie</i>	1	45	2.00%	90.00%
<i>Roll</i>	1	46	2.00%	92.00%
Relay	1	47	2.00%	94.00%
<i>Switch selector</i>	1	48	2.00%	96.00%
Baut pengunci piston	1	49	2.00%	98.00%
Rantai	1	50	2.00%	100.00%

Berikut merupakan diagram pareto mesin FWD, dapat dilihat pada tabel 4.2.



Gambar 4.2. Diagram Pareto komponen mesin FWD

Diagram Pareto menunjukkan komponen kritis yaitu komponen *vanbelt* dan *bearing*. Dari diagram Pareto ini komponen *vanbelt* dan *bearing* akan diolah menggunakan metode umur penggantian dan interval penggantian. Umur penggantian dan interval penggantian berguna untuk mengetahui jadwal penggantian komponen kritis yang telah diolah menggunakan diagram Pareto.

Maka setelah diolah komponen kritis pada kedua mesin bagian *finishing* divisi *processing* dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.8. Total biaya pembelian komponen kritis

No	Nama Komponen	Jumlah Kerusakan	Harga Komponen	Total Biaya Pembelian
<b>Mesin Stenter</b>				
1	Sikat <i>pinning</i>	334	Rp265,000.00	Rp88,510,000.00
<b>Mesin <i>final washing drying</i></b>				
2	<i>Bearing</i> UCP208	10	Rp225,000.00	Rp2,250,000.00
3	<i>Vanbelt</i> A20	9	Rp21,520.00	Rp193,680.00

#### 4.2.2. Perhitungan Biaya Perawatan

Berikut merupakan perhitungan biaya perawatan komponen-komponen kritis yang terpilih:

##### 1. Sikat *Pinning*

- a. Penentuan harga  $C_p$  (Biaya Penggantian Pencegahan)

- Biaya pembelian = Rp 265,000 per unit
- Biaya Teknisi Perawatan = Jumlah TK × Gaji TK per hari × Waktu  
Penggantian Pencegahan.....(4.1)  
 $1 \times \text{Rp } 104,000 \times 0.021 = \text{Rp } 2,184$  per unit
- CP = Biaya pembelian + Biaya Teknisi Perawatan .....(4.2)  
 $\text{Rp } 265,000 + \text{Rp } 2.184 = \text{Rp } 267,184$  per unit

b. Penentuan harga Cf (Biaya Penggantian Kerusakan)

- Biaya pembelian = Rp 265,000 per unit
- Biaya Teknisi Perawatan = Jumlah TK × Gaji TK per hari × Waktu  
Penggantian Kerusakan.....(4.3)  
 $1 \times \text{Rp } 104,000 \times 0.03125 = \text{Rp } 3,250$  per unit
- Cf = Biaya pembelian + Biaya Teknisi Perawatan .....(4.4)  
 $\text{Rp } 265,000 + \text{Rp } 3,250 = \text{Rp } 268,250$  per unit

2. *Bearing* UCP208

a. Penentuan harga Cp (Biaya Penggantian Pencegahan)

- Biaya pembelian = Rp 225,000 per unit
- Biaya Teknisi Perawatan = Jumlah TK × Gaji TK per hari × Waktu  
Penggantian Pencegahan .....(4.1)  
 $2 \times \text{Rp } 104,000 \times 0.125 = \text{Rp } 26,000$  per unit
- CP = Biaya pembelian + Biaya Teknisi Perawatan .....(4.2)  
 $\text{Rp } 225,000 + \text{Rp } 26,000 = \text{Rp } 251,000$  per unit

b. Penentuan harga Cf (Biaya Penggantian Kerusakan)

- Biaya pembelian = Rp 225,000 per unit
- Biaya Teknisi Perawatan = Jumlah TK × Gaji TK per hari × Waktu  
Penggantian Kerusakan.....(4.3)  
 $2 \times \text{Rp } 104,000 \times 0.25 = \text{Rp } 52,000$  per unit
- Cf = Biaya pembelian + Biaya Teknisi Perawatan .....(4.4)

$$\text{Rp } 225,000 + \text{Rp } 52,000 = \text{Rp } 277,000 \text{ per unit}$$

### 3. *Vanbelt* A20

#### a. Penentuan harga Cp (Biaya Penggantian Pencegahan)

- Biaya pembelian = Rp 21,520 per unit
- Biaya Teknisi Perawatan = Jumlah TK × Gaji TK per hari × Waktu  
Penggantian Pencegahan.....(4.1)  
 $2 \times \text{Rp } 104,000 \times 0.03125 = \text{Rp } 6,500$  per unit
- CP = Biaya pembelian + Biaya Teknisi Perawatan .....(4.2)  
 $\text{Rp } 21,520 + \text{Rp } 6,500 = \text{Rp } 28,020$  per unit

#### b. Penentuan harga Cf (Biaya Penggantian Kerusakan)

- Biaya pembelian = Rp 21,520 per unit
- Biaya Teknisi Perawatan = Jumlah TK × Gaji TK per hari × Waktu  
Penggantian Kerusakan.....(4.3)  
 $2 \times \text{Rp } 104,000 \times 0.0625 = \text{Rp } 13,000$  per unit
- Cf = Biaya pembelian + Biaya Teknisi Perawatan .....(4.4)  
 $\text{Rp } 21,520 + \text{Rp } 13,000 = \text{Rp } 34,520$  per unit

### 4.2.3. Pengujian Distribusi Data

Berikut merupakan pengujian data menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov, untuk membuktikan bahwa data tersebut mengikuti distribusi Weibull atau tidak. Data yang diuji adalah data waktu kerusakan sikat *pinning*, *bearing* UCP208, dan *vanbelt* A20. Pengujian dilakukan menggunakan SPSS, sebagai berikut:

#### 1. Sikat *Pinning*

Berikut merupakan selisih waktu penggantian komponen sikat *pinning*, bisa dilihat pada tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9. Data antar kerusakan komponen sikat *pinning*

No	Hari	No	Hari	No	Hari	No	Hari
1	6	85	1	169	9	253	1

Tabel 4.9. Data antar kerusakan komponen sikat *pinning* (lanjutan)

No	Hari	No	Hari	No	Hari	No	Hari
2	12	86	1	170	1	254	3
3	9	87	2	171	1	255	1
4	12	88	1	172	1	256	1
5	5	89	6	173	1	257	8
6	3	90	1	174	2	258	3
7	8	91	2	175	1	259	5
8	8	92	1	176	1	260	1
9	2	93	1	177	2	261	3
10	1	94	4	178	2	262	1
11	3	95	1	179	6	263	1
12	3	96	1	180	1	264	1
13	9	97	1	181	2	265	2
14	12	98	1	182	1	266	2
15	3	99	2	183	1	267	1
16	4	100	3	184	1	268	1
17	1	101	3	185	1	269	2
18	26	102	1	186	2	270	1
19	10	103	3	187	1	271	5
20	22	104	1	188	1	272	1
21	101	105	1	189	1	273	3
22	12	106	1	190	9	274	2
23	21	107	2	191	10	275	3
24	20	108	1	192	3	276	1
25	47	109	1	193	8	277	2
26	7	110	1	194	3	278	20
27	2	111	1	195	2	279	4
28	5	112	1	196	1	280	7
29	11	113	1	197	4	281	6
30	2	114	8	198	3	282	2
31	1	115	1	199	3	283	3
32	1	116	1	200	1	284	1
33	3	117	2	201	1	285	6
34	4	118	3	202	1	286	2
35	2	119	1	203	9	287	3
36	1	120	1	204	4	288	1
37	1	121	1	205	5	289	2
38	1	122	1	206	1	290	1
39	3	123	2	207	4	291	3
40	3	124	1	208	7	292	1

Tabel 4.9. Data antar kerusakan komponen sikat *pinning* (lanjutan)

No	Hari	No	Hari	No	Hari	No	Hari
41	2	125	3	209	1	293	4
42	1	126	2	210	2	294	1
43	2	127	1	211	4	295	3
44	1	128	2	212	2	296	2
45	2	129	1	213	3	297	3
46	3	130	3	214	3	298	1
47	1	131	2	215	9	299	1
48	2	132	1	216	6	300	1
49	4	133	2	217	2	301	3
50	2	134	3	218	1	302	1
51	3	135	1	219	10	303	1
52	1	136	3	220	4	304	2
53	1	137	2	221	2	305	2
54	1	138	1	222	2	306	5
55	3	139	2	223	3	307	2
56	1	140	1	224	7	308	2
57	1	141	1	225	1	309	1
58	1	142	1	226	2	310	1
59	1	143	1	227	2	311	1
60	3	144	2	228	1	312	1
61	2	145	3	229	2	313	2
62	3	146	1	230	4	314	1
63	1	147	1	231	1	315	1
64	2	148	2	232	1	316	1
65	3	149	2	233	10	317	1
66	1	150	1	234	2	318	1
67	5	151	6	235	1	319	1
68	3	152	1	236	1	320	1
69	2	153	1	237	1	321	4
70	2	154	1	238	1	322	5
71	6	155	1	239	2	323	2
72	1	156	1	240	1	324	1
73	1	157	1	241	1	325	2
74	1	158	1	242	1	326	1
75	2	159	1	243	1	327	1
76	2	160	1	244	9	328	2
77	2	161	2	245	3	329	2
78	4	162	1	246	1	330	7
79	2	163	5	247	2	331	2

Tabel 4.9. Data antar kerusakan komponen sikat *pinning* (lanjutan)

No	Hari	No	Hari	No	Hari	No	Hari
80	1	164	2	248	2	332	2
81	5	165	7	249	1	333	3
82	3	166	1	250	1		
83	2	167	4	251	2		
84	1	168	1	252	7		

Adapun langkah-langkah pengujian sebagai berikut:

- a. Menentukan hipotesis
  - $H_0$  : Waktu antar kerusakan berdistribusi weibull
  - $H_1$  : Waktu antar kerusakan tidak berdistribusi weibull
- b. Kriteria penolakan
  - $H_0$  ditolak jika  $\text{Sig.} < \alpha$  (0.05)
- c. Uji statistic menggunakan SPSS

Tabel 4.10. *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*

		SikatPinning
N		333
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	3,2823
	Std. Deviation	6,75908
Most Extreme Differences	Absolute	,368
	Positive	,312
	Negative	-,368
Test Statistic		,368
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000 <sup>c</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

- d. Analisis perbandingan
  - Nilai signifikansi Kolmogorov-Smirnov adalah 0.000, menentukan nilai  $\alpha$  0.05 menggunakan tabel Kolmogorv-Smirnov adalah 0.13367.
- e. Kesimpulan
  - Dari hasil analisis maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak karena signifikansi  $0.000 < 0.05$  . Data waktu antar kerusakan sikat *pinning* tidak mengikuti distribusi weibull.

## 2. Bearing UCP208

Berikut merupakan selisih waktu penggantian komponen *bearing* UCP208, bisa dilihat pada tabel 4.11 berikut.

Tabel 4.11. Data antar kerusakan komponen *bearing* UCP208

No	Hari
1	118
2	145
3	107
4	106
5	88
6	112
7	99
8	95
9	93

Adapun langkah-langkah pengujian sebagai berikut:

- a. Menentukan hipotesis
  - $H_0$  : Waktu antar kerusakan berdistribusi weibull
  - $H_1$  : Waktu antar kerusakan tidak berdistribusi weibull
- b. Kriteria penolakan
  - $H_0$  ditolak jika  $\text{Sig.} < \alpha$  (0.05)
- c. Uji statistic menggunakan SPSS

Tabel 4.12. *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*

		<i>bearing</i>
<i>N</i>		9
<i>Normal Parameters<sup>a,b</sup></i>	<i>Mean</i>	107,0000
	<i>Std. Deviation</i>	17,16100
<i>Most Extreme Differences</i>	<i>Absolute</i>	,167
	<i>Positive</i>	,167
	<i>Negative</i>	-,134
<i>Test Statistic</i>		,167
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		,200 <sup>c,d</sup>

a. *Test distribution is Normal.*

b. *Calculated from data.*

c. *Lilliefors Significance Correction.*

d. *This is a lower bound of the true significance.*



d. Analisis perbandingan

Nilai signifikansi Kolmogorov-Smirnov adalah 0.200, menentukan nilai  $\alpha$  0.05 menggunakan tabel Kolmogorov-Smirnov adalah 0.3484.

e. Kesimpulan

Dari hasil analisis maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima karena nilai signifikansi  $0.200 > 0.05$ . Data waktu antar kerusakan *bearing* UCP208 mengikuti distribusi weibull.

3. *Vanbelt* A20

Berikut merupakan selisih waktu penggantian komponen *vanbelt* A20, bisa dilihat pada tabel 4.13 berikut.

Tabel 4.13. Data antar kerusakan komponen *vanbelt* A20

No	Hari
1	102
2	49
3	65
4	52
5	242
6	188
7	128
8	12

Adapun langkah-langkah pengujian sebagai berikut:

a. Menentukan hipotesis

$H_0$  : Waktu antar kerusakan berdistribusi weibull

$H_1$  : Waktu antar kerusakan tidak berdistribusi weibull

b. Kriteria penolakan

$H_0$  ditolak jika  $\text{Sig.} < \alpha$  (0.05)

c. Uji statistic menggunakan SPSS

Tabel 4.14. *One-Sample* Kolmogorov-Smirnov Test

		<i>Vanbelt</i>
<i>N</i>		8
<i>Normal Parameters<sup>a,b</sup></i>	<i>Mean</i>	104,7500
	<i>Std. Deviation</i>	77,81801
<i>Most Extreme Differences</i>	<i>Absolute</i>	,195
	<i>Positive</i>	,195
	<i>Negative</i>	-,117
<i>Test Statistic</i>		,195
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		,200 <sup>c,d</sup>

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

d. Analisis perbandingan

Nilai signifikansi Kolmogorov-Smirnov adalah 0.200, menentukan nilai  $\alpha$  0.05 menggunakan tabel Kolmogorov-Smirnov adalah 0.454.

e. Kesimpulan

Dari hasil analisis maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima karena nilai signifikansi  $0.200 > 0.05$ . Data waktu antar kerusakan *Vanbelt A20* mengikuti distribusi weibull.

#### 4.2.4. Penentuan Parameter Distribusi Waktu Antar Kerusakan

Sebelum dapat menentukan parameter distribusi waktu antar kerusakan, terlebih dahulu harus diketahui distribusi kerusakannya. Sebelum mengolah parameter distribusi, penulis telah melakukan uji coba menggunakan spss untuk mengetahui distribusi apa yang akan digunakan. Penulis memilih distribusi weibull dengan dua parameter  $\alpha$  dan  $\beta$ .

Untuk dapat menentukan parameter weibull dapat dilihat dapat pengolahan berikut:

1. Sikat *Pinning*

Tabel 4.15 merupakan tabel pengolahan data distribusi weibull dua parameter  $\alpha$  dan  $\beta$  pada komponen sikat.

Tabel 4.15. Parameter distribusi weibull komponen sikat

No	Hari	Rangking	$r(t_i)^{-1}$	$X_i$	$Y_i$	$X_i \cdot Y_i$	$X_i^2$
1	6	1	1.002104	-6.1649672	0	0	38.006821
2	12	1	1.0051251	-5.2761598	0	0	27.837862
3	9	1	1.0081645	-4.8120283	0	0	23.155616
4	12	1	1.0112223	-4.4954354	0	0	20.20894
5	5	1	1.0142988	-4.2546901	0	0	18.102388
6	3	1	1.017394	-4.060267	0	0	16.485768

Tabel 4.15. Parameter distribusi weibull komponen sikat (lanjutan)

No	Hari	Rangking	$r(t_i)^{-1}$	$X_i$	$Y_i$	$X_i \cdot Y_i$	$X_i^2$
7	8	1	1.0205081	-3.8971023	0	0	15.187406
8	8	1	1.0236414	-3.7564623	0	0	14.111009
9	2	1	1.026794	-3.6328284	0	0	13.197442
10	1	1	1.029966	-3.5224905	0	0	12.407939
11	3	1	1.0331577	-3.4228336	0	0	11.71579
12	3	1	1.0363693	-3.3319455	0	0	11.101861
13	9	1	1.0396009	-3.2483854	0	0	10.552008
14	12	1	1.0428527	-3.1710405	0	0	10.055498
15	3	1	1.0461249	-3.0990338	0	0	9.6040106
16	4	1	1.0494177	-3.0316615	0	0	9.1909714
17	1	1	1.0527313	-2.9683503	0	0	8.8111033
18	26	1	1.0560659	-2.908627	0	0	8.4601112
19	10	1	1.0594217	-2.8520967	0	0	8.1344555
20	22	1	1.0627989	-2.798426	0	0	7.8311879
21	101	1	1.0661976	-2.7473311	0	0	7.5478282
22	12	1	1.0696182	-2.6985685	0	0	7.2822722
23	21	1	1.0730608	-2.6519276	0	0	7.0327202
24	20	1	1.0765257	-2.607225	0	0	6.7976224
25	47	1	1.080013	-2.5643001	0	0	6.5756348
26	7	1	1.0835229	-2.5230112	0	0	6.3655857
27	2	1	1.0870558	-2.4832333	0	0	6.1664474
28	5	1	1.0906117	-2.4448547	0	0	5.9773143
29	11	1	1.094191	-2.4077758	0	0	5.7973843
30	2	1	1.0977939	-2.3719073	0	0	5.6259443
31	1	1	1.1014205	-2.3371687	0	0	5.4623577
32	1	1	1.1050713	-2.3034873	0	0	5.3060535
33	3	1	1.1087463	-2.2707969	0	0	5.1565187
34	4	1	1.1124458	-2.2390377	0	0	5.0132899
35	2	1	1.1161701	-2.2081549	0	0	4.875948
36	1	1	1.1199194	-2.1780983	0	0	4.7441124
37	1	1	1.123694	-2.1488221	0	0	4.6174365
38	1	1	1.1274941	-2.120284	0	0	4.4956043
39	3	1	1.13132	-2.0924451	0	0	4.3783264
40	3	1	1.1351719	-2.0652694	0	0	4.2653376
41	2	1	1.1390502	-2.0387237	0	0	4.1563942
42	1	1	1.1429551	-2.0127771	0	0	4.0512716
43	2	1	1.1468868	-1.987401	0	0	3.9497626
44	1	1	1.1508457	-1.9625687	0	0	3.8516758
45	2	1	1.154832	-1.9382553	0	0	3.7568337
46	3	1	1.158846	-1.9144377	0	0	3.6650719
47	1	1	1.162888	-1.8910942	0	0	3.5762372
48	2	1	1.1669583	-1.8682044	0	0	3.4901875
49	4	1	1.1710573	-1.8457492	0	0	3.40679
50	2	1	1.1751851	-1.8237107	0	0	3.3259209
51	3	1	1.1793421	-1.8020722	0	0	3.2474643
52	1	1	1.1835286	-1.7808178	0	0	3.171312

Tabel 4.15. Parameter distribusi weibull komponen sikat (lanjutan)

No	Hari	Rangking	$r(t_i)^{-1}$	$X_i$	$Y_i$	$X_i \cdot Y_i$	$X_i^2$
53	1	1	1.1877449	-1.7599324	0	0	3.0973622
54	1	1	1.1919914	-1.7394021	0	0	3.0255198
55	3	1	1.1962684	-1.7192135	0	0	2.9556951
56	1	1	1.2005762	-1.699354	0	0	2.887804
57	1	1	1.2049151	-1.6798116	0	0	2.8217672
58	1	1	1.2092855	-1.6605752	0	0	2.7575098
59	1	1	1.2136877	-1.6416338	0	0	2.6949615
60	3	1	1.218122	-1.6229774	0	0	2.6340556
61	2	1	1.2225889	-1.6045962	0	0	2.5747291
62	3	1	1.2270887	-1.5864812	0	0	2.5169225
63	1	1	1.2316217	-1.5686234	0	0	2.4605794
64	2	1	1.2361884	-1.5510146	0	0	2.4056462
65	3	1	1.240789	-1.5336467	0	0	2.3520723
66	1	1	1.245424	-1.5165123	0	0	2.2998096
67	5	1	1.2500937	-1.499604	0	0	2.2488121
68	3	1	1.2547986	-1.4829149	0	0	2.1990365
69	2	1	1.2595391	-1.4664383	0	0	2.1504414
70	2	1	1.2643155	-1.450168	0	0	2.1029873
71	6	1	1.2691283	-1.4340979	0	0	2.0566367
72	1	1	1.2739778	-1.418222	0	0	2.0113537
73	1	1	1.2788646	-1.4025349	0	0	1.9671042
74	1	1	1.283789	-1.3870312	0	0	1.9238556
75	2	1	1.2887514	-1.3717058	0	0	1.8815767
76	2	1	1.2937524	-1.3565536	0	0	1.8402377
77	2	1	1.2987924	-1.34157	0	0	1.7998102
78	4	1	1.3038717	-1.3267505	0	0	1.7602668
79	2	1	1.308991	-1.3120905	0	0	1.7215815
80	1	1	1.3141506	-1.2975859	0	0	1.6837292
81	5	1	1.319351	-1.2832326	0	0	1.646686
82	3	1	1.3245928	-1.2690268	0	0	1.6104289
83	2	1	1.3298763	-1.2549645	0	0	1.5749359
84	1	1	1.3352022	-1.2410422	0	0	1.5401858
85	1	1	1.340571	-1.2272564	0	0	1.5061582
86	1	1	1.345983	-1.2136036	0	0	1.4728337
87	2	1	1.351439	-1.2000806	0	0	1.4401934
88	1	1	1.3569394	-1.1866841	0	0	1.4082193
89	6	1	1.3624847	-1.1734113	0	0	1.376894
90	1	1	1.3680755	-1.160259	0	0	1.3462009
91	2	1	1.3737124	-1.1472244	0	0	1.3161237
92	1	1	1.3793959	-1.1343047	0	0	1.2866472
93	1	1	1.3851267	-1.1214973	0	0	1.2577562
94	4	1	1.3909053	-1.1087995	0	0	1.2294364
95	1	1	1.3967323	-1.0962089	0	0	1.2016739
96	1	1	1.4026083	-1.0837229	0	0	1.1744553
97	1	1	1.408534	-1.0713392	0	0	1.1477678
98	1	1	1.41451	-1.0590556	0	0	1.1215987

Tabel 4.15. Parameter distribusi weibull komponen sikat (lanjutan)

No	Hari	Rangking	$r(t_i)^{-1}$	$X_i$	$Y_i$	$X_i \cdot Y_i$	$X_i^2$
99	2	1	1.4205369	-1.0468697	0	0	1.0959362
100	3	1	1.4266153	-1.0347795	0	0	1.0707685
101	3	1	1.432746	-1.0227827	0	0	1.0460845
102	1	1	1.4389297	-1.0108774	0	0	1.0218732
103	3	1	1.4451669	-0.9990616	0	0	0.9981242
104	1	1	1.4514584	-0.9873334	0	0	0.9748272
105	1	1	1.457805	-0.9756908	0	0	0.9519726
106	1	1	1.4642073	-0.9641321	0	0	0.9295507
107	2	1	1.4706661	-0.9526555	0	0	0.9075524
108	1	1	1.4771821	-0.9412591	0	0	0.8859688
109	1	1	1.4837561	-0.9299415	0	0	0.8647912
110	1	1	1.4903889	-0.9187009	0	0	0.8440113
111	1	1	1.4970813	-0.9075357	0	0	0.823621
112	1	1	1.503834	-0.8964443	0	0	0.8036125
113	1	1	1.5106479	-0.8854254	0	0	0.7839781
114	8	1	1.5175239	-0.8744773	0	0	0.7647105
115	1	1	1.5244627	-0.8635986	0	0	0.7458025
116	1	1	1.5314653	-0.8527879	0	0	0.7272472
117	2	1	1.5385325	-0.8420439	0	0	0.7090379
118	3	1	1.5456653	-0.8313652	0	0	0.691168
119	1	1	1.5528645	-0.8207504	0	0	0.6736313
120	1	1	1.560131	-0.8101984	0	0	0.6564215
121	1	1	1.5674659	-0.7997079	0	0	0.6395327
122	1	1	1.5748701	-0.7892776	0	0	0.6229591
123	2	1	1.5823446	-0.7789063	0	0	0.606695
124	1	1	1.5898903	-0.7685929	0	0	0.590735
125	3	1	1.5975084	-0.7583362	0	0	0.5750739
126	2	1	1.6051998	-0.7481352	0	0	0.5597063
127	1	1	1.6129657	-0.7379887	0	0	0.5446273
128	2	1	1.620807	-0.7278956	0	0	0.529832
129	1	1	1.628725	-0.717855	0	0	0.5153157
130	3	1	1.6367207	-0.7078657	0	0	0.5010738
131	2	1	1.6447953	-0.6979268	0	0	0.4871017
132	1	1	1.6529499	-0.6880372	0	0	0.4733952
133	2	1	1.6611858	-0.6781961	0	0	0.4599499
134	3	1	1.6695043	-0.6684024	0	0	0.4467618
135	1	1	1.6779064	-0.6586553	0	0	0.4338268
136	3	1	1.6863935	-0.6489538	0	0	0.421141
137	2	1	1.694967	-0.639297	0	0	0.4087006
138	1	1	1.703628	-0.6296841	0	0	0.396502
139	2	1	1.712378	-0.6201141	0	0	0.3845415
140	1	1	1.7212184	-0.6105863	0	0	0.3728156
141	1	1	1.7301505	-0.6010998	0	0	0.3613209
142	1	1	1.7391758	-0.5916538	0	0	0.3500542
143	1	1	1.7482958	-0.5822474	0	0	0.339012
144	2	1	1.7575119	-0.57288	0	0	0.3281914

Tabel 4.15. Parameter distribusi weibull komponen sikat (lanjutan)

No	Hari	Rangking	$r(t_i)^{-1}$	$X_i$	$Y_i$	$X_i \cdot Y_i$	$X_i^2$
145	3	1	1.7668256	-0.5635506	0	0	0.3175893
146	1	1	1.7762387	-0.5542586	0	0	0.3072026
147	1	1	1.7857525	-0.5450032	0	0	0.2970285
148	2	2	1.7953689	-0.5357837	0.6931472	-0.3713769	0.2870641
149	2	2	1.8050893	-0.5265992	0.6931472	-0.3650108	0.2773068
150	1	2	1.8149156	-0.5174492	0.6931472	-0.3586685	0.2677537
151	6	2	1.8248495	-0.5083329	0.6931472	-0.3523495	0.2584023
152	1	2	1.8348927	-0.4992496	0.6931472	-0.3460534	0.2492501
153	1	2	1.845047	-0.4901985	0.6931472	-0.3397797	0.2402946
154	1	2	1.8553144	-0.4811792	0.6931472	-0.333528	0.2315334
155	1	2	1.8656967	-0.4721907	0.6931472	-0.3272977	0.2229641
156	1	2	1.8761958	-0.4632326	0.6931472	-0.3210884	0.2145845
157	1	2	1.8868138	-0.4543042	0.6931472	-0.3148997	0.2063923
158	1	2	1.8975526	-0.4454047	0.6931472	-0.308731	0.1983854
159	1	2	1.9084144	-0.4365336	0.6931472	-0.3025821	0.1905616
160	1	2	1.9194013	-0.4276903	0.6931472	-0.2964523	0.182919
161	2	2	1.9305153	-0.4188741	0.6931472	-0.2903414	0.1754555
162	1	2	1.9417589	-0.4100845	0.6931472	-0.2842489	0.1681693
163	5	2	1.9531342	-0.4013207	0.6931472	-0.2781743	0.1610583
164	2	2	1.9646435	-0.3925823	0.6931472	-0.2721173	0.1541208
165	7	2	1.9762893	-0.3838685	0.6931472	-0.2660774	0.147355
166	1	2	1.9880739	-0.3751789	0.6931472	-0.2600542	0.1407592
167	4	2	2	-0.3665129	0.6931472	-0.2540474	0.1343317
168	1	2	2.01207	-0.3578699	0.6931472	-0.2480565	0.1280708
169	9	2	2.0242866	-0.3492492	0.6931472	-0.2420811	0.121975
170	1	2	2.0366524	-0.3406505	0.6931472	-0.2361209	0.1160427
171	1	2	2.0491703	-0.332073	0.6931472	-0.2301755	0.1102725
172	1	2	2.0618429	-0.3235162	0.6931472	-0.2242444	0.1046628
173	1	2	2.0746733	-0.3149797	0.6931472	-0.2183273	0.0992122
174	2	2	2.0876644	-0.3064628	0.6931472	-0.2124238	0.0939194
175	1	2	2.1008192	-0.297965	0.6931472	-0.2065336	0.0887831
176	1	2	2.1141408	-0.2894857	0.6931472	-0.2006562	0.083802
177	2	2	2.1276324	-0.2810245	0.6931472	-0.1947914	0.0789748
178	2	2	2.1412974	-0.2725808	0.6931472	-0.1889386	0.0743003
179	6	2	2.155139	-0.2641541	0.6931472	-0.1830977	0.0697774
180	1	2	2.1691607	-0.2557438	0.6931472	-0.1772681	0.0654049
181	2	2	2.1833661	-0.2473495	0.6931472	-0.1714496	0.0611818
182	1	2	2.1977587	-0.2389705	0.6931472	-0.1656418	0.0571069
183	1	2	2.2123424	-0.2306065	0.6931472	-0.1598442	0.0531794
184	1	2	2.2271209	-0.2222568	0.6931472	-0.1540567	0.0493981
185	1	2	2.2420982	-0.2139211	0.6931472	-0.1482788	0.0457622
186	2	2	2.2572783	-0.2055986	0.6931472	-0.1425101	0.0422708
187	1	2	2.2726653	-0.1972891	0.6931472	-0.1367504	0.038923
188	1	2	2.2882636	-0.1889918	0.6931472	-0.1309992	0.0357179
189	1	2	2.3040774	-0.1807065	0.6931472	-0.1252562	0.0326548
190	9	2	2.3201113	-0.1724324	0.6931472	-0.119521	0.0297329

Tabel 4.15. Parameter distribusi weibull komponen sikat (lanjutan)

No	Hari	Rangking	$r(t_i)^{-1}$	$X_i$	$Y_i$	$X_i \cdot Y_i$	$X_i^2$
191	10	2	2.33637	-0.1641692	0.6931472	-0.1137934	0.0269515
192	3	2	2.3528582	-0.1559163	0.6931472	-0.1080729	0.0243099
193	8	2	2.3695807	-0.1476732	0.6931472	-0.1023593	0.0218074
194	3	2	2.3865426	-0.1394394	0.6931472	-0.0966521	0.0194434
195	2	2	2.4037491	-0.1312145	0.6931472	-0.090951	0.0172172
196	1	2	2.4212055	-0.1229978	0.6931472	-0.0852556	0.0151285
197	4	2	2.4389173	-0.114789	0.6931472	-0.0795657	0.0131765
198	3	2	2.4568902	-0.1065875	0.6931472	-0.0738808	0.0113609
199	3	2	2.4751299	-0.0983928	0.6931472	-0.0682007	0.0096811
200	1	2	2.4936425	-0.0902043	0.6931472	-0.0625249	0.0081368
201	1	2	2.5124341	-0.0820216	0.6931472	-0.0568531	0.0067275
202	1	2	2.531511	-0.0738442	0.6931472	-0.0511849	0.005453
203	9	2	2.5508799	-0.0656716	0.6931472	-0.0455201	0.0043128
204	4	2	2.5705474	-0.0575032	0.6931472	-0.0398582	0.0033066
205	5	2	2.5905206	-0.0493385	0.6931472	-0.0341989	0.0024343
206	1	2	2.6108066	-0.041177	0.6931472	-0.0285418	0.0016955
207	4	2	2.6314128	-0.0330183	0.6931472	-0.0228865	0.0010902
208	7	2	2.6523469	-0.0248617	0.6931472	-0.0172328	0.0006181
209	1	2	2.6736167	-0.0167067	0.6931472	-0.0115802	0.0002791
210	2	2	2.6952304	-0.0085528	0.6931472	-0.0059283	7.315E-05
211	4	2	2.7171964	-0.0003995	0.6931472	-0.0002769	1.596E-07
212	2	2	2.7395234	0.0077538	0.6931472	0.0053745	6.012E-05
213	3	2	2.7622204	0.0159076	0.6931472	0.0110263	0.0002531
214	3	2	2.7852966	0.0240625	0.6931472	0.0166789	0.000579
215	9	2	2.8087616	0.032219	0.6931472	0.0223325	0.0010381
216	6	2	2.8326253	0.0403777	0.6931472	0.0279877	0.0016304
217	2	2	2.856898	0.0485391	0.6931472	0.0336448	0.002356
218	1	2	2.8815903	0.0567039	0.6931472	0.0393041	0.0032153
219	10	2	2.9067132	0.0648725	0.6931472	0.0449662	0.0042084
220	4	2	2.9322779	0.0730456	0.6931472	0.0506313	0.0053357
221	2	2	2.9582964	0.0812237	0.6931472	0.0563	0.0065973
222	2	3	2.9847807	0.0894076	1.0986123	0.0982243	0.0079937
223	3	3	3.0117435	0.0975977	1.0986123	0.107222	0.0095253
224	7	3	3.0391978	0.1057947	1.0986123	0.1162273	0.0111925
225	1	3	3.0671573	0.1139992	1.0986123	0.1252409	0.0129958
226	2	3	3.095636	0.1222118	1.0986123	0.1342634	0.0149357
227	2	3	3.1246485	0.1304332	1.0986123	0.1432955	0.0170128
228	1	3	3.15421	0.138664	1.0986123	0.152338	0.0192277
229	2	3	3.1843362	0.1469049	1.0986123	0.1613916	0.0215811
230	4	3	3.2150434	0.1551566	1.0986123	0.170457	0.0240736
231	1	3	3.2463486	0.1634197	1.0986123	0.1795349	0.026706
232	1	3	3.2782694	0.171695	1.0986123	0.1886263	0.0294792
233	10	3	3.3108242	0.1799831	1.0986123	0.1977317	0.0323939
234	2	3	3.3440321	0.1882848	1.0986123	0.206852	0.0354512
235	1	3	3.3779129	0.1966008	1.0986123	0.2159881	0.0386519
236	1	3	3.4124872	0.2049318	1.0986123	0.2251406	0.0419971

Tabel 4.15. Parameter distribusi weibull komponen sikat (lanjutan)

No	Hari	Rangking	$r(t_i)^{-1}$	$X_i$	$Y_i$	$X_i \cdot Y_i$	$X_i^2$
237	1	3	3.4477766	0.2132787	1.0986123	0.2343106	0.0454878
238	1	3	3.4838036	0.2216422	1.0986123	0.2434988	0.0491252
239	2	3	3.5205913	0.230023	1.0986123	0.2527061	0.0529106
240	1	3	3.5581644	0.2384221	1.0986123	0.2619334	0.0568451
241	1	3	3.596548	0.2468402	1.0986123	0.2711816	0.0609301
242	1	3	3.6357688	0.2552781	1.0986123	0.2804517	0.0651669
243	1	3	3.6758545	0.2637369	1.0986123	0.2897446	0.0695571
244	9	3	3.7168339	0.2722173	1.0986123	0.2990612	0.0741022
245	3	3	3.7587373	0.2807202	1.0986123	0.3084027	0.0788038
246	1	3	3.8015964	0.2892467	1.0986123	0.3177699	0.0836636
247	2	3	3.8454441	0.2977976	1.0986123	0.3271641	0.0886834
248	2	3	3.8903151	0.3063739	1.0986123	0.3365861	0.093865
249	1	3	3.9362456	0.3149767	1.0986123	0.3460373	0.0992103
250	1	3	3.9832736	0.323607	1.0986123	0.3555186	0.1047215
251	2	3	4.0314389	0.3322658	1.0986123	0.3650313	0.1104006
252	7	3	4.0807834	0.3409543	1.0986123	0.3745766	0.1162498
253	1	3	4.1313507	0.3496736	1.0986123	0.3841557	0.1222716
254	3	3	4.183187	0.3584248	1.0986123	0.3937699	0.1284683
255	1	3	4.2363405	0.3672091	1.0986123	0.4034205	0.1348425
256	1	3	4.2908623	0.3760279	1.0986123	0.4131088	0.141397
257	8	3	4.3468057	0.3848822	1.0986123	0.4228364	0.1481343
258	3	3	4.4042272	0.3937736	1.0986123	0.4326045	0.1550576
259	5	3	4.4631861	0.4027032	1.0986123	0.4424147	0.1621699
260	1	3	4.5237449	0.4116726	1.0986123	0.4522686	0.1694743
261	3	3	4.5859697	0.4206831	1.0986123	0.4621676	0.1769743
262	1	3	4.6499303	0.4297363	1.0986123	0.4721136	0.1846733
263	1	3	4.7157001	0.4388337	1.0986123	0.4821081	0.192575
264	1	3	4.7833572	0.447977	1.0986123	0.492153	0.2006834
265	2	3	4.852984	0.4571677	1.0986123	0.5022501	0.2090023
266	2	4	4.9246677	0.4664077	1.3862944	0.6465783	0.2175361
267	1	4	4.9985007	0.4756986	1.3862944	0.6594583	0.2262892
268	1	4	5.0745814	0.4850425	1.3862944	0.6724117	0.2352662
269	2	4	5.1530139	0.4944412	1.3862944	0.685441	0.2444721
270	1	4	5.2339089	0.5038967	1.3862944	0.6985492	0.2539119
271	5	4	5.3173844	0.5134112	1.3862944	0.711739	0.2635911
272	1	4	5.4035656	0.5229868	1.3862944	0.7250137	0.2735152
273	3	4	5.4925865	0.5326258	1.3862944	0.7383762	0.2836903
274	2	4	5.5845896	0.5423307	1.3862944	0.7518299	0.2941225
275	3	4	5.6797274	0.5521038	1.3862944	0.7653784	0.3048186
276	1	4	5.7781629	0.5619478	1.3862944	0.7790251	0.3157853
277	2	4	5.8800705	0.5718655	1.3862944	0.7927739	0.3270301
278	20	4	5.9856373	0.5818596	1.3862944	0.8066287	0.3385606
279	4	4	6.095064	0.5919332	1.3862944	0.8205937	0.3503849
280	7	4	6.2085661	0.6020894	1.3862944	0.8346732	0.3625117
281	6	5	6.3263757	0.6123316	1.6094379	0.9855097	0.37495
282	2	5	6.4487427	0.6226631	1.6094379	1.0021376	0.3877094



Tabel 4.15. Parameter distribusi weibull komponen sikat (lanjutan)

No	Hari	Rangking	$r(t_i)^{-1}$	$X_i$	$Y_i$	$X_i \cdot Y_i$	$X_i^2$
283	3	5	6.5759369	0.6330877	1.6094379	1.0189154	0.4008001
284	1	5	6.7082495	0.6436092	1.6094379	1.0358491	0.4142328
285	6	5	6.8459959	0.6542317	1.6094379	1.0529453	0.4280191
286	2	5	6.9895178	0.6649594	1.6094379	1.0702109	0.442171
287	3	5	7.1391863	0.6757969	1.6094379	1.0876532	0.4567015
288	1	5	7.2954048	0.6867491	1.6094379	1.10528	0.4716243
289	2	5	7.458613	0.697821	1.6094379	1.1230995	0.4869541
290	1	5	7.6292906	0.709018	1.6094379	1.1411205	0.5027065
291	3	6	7.8079625	0.7203459	1.7917595	1.2906867	0.5188983
292	1	6	7.9952038	0.7318109	1.7917595	1.3112292	0.5355472
293	4	6	8.1916462	0.7434195	1.7917595	1.332029	0.5526726
294	1	6	8.3979849	0.7551787	1.7917595	1.3530986	0.5702949
295	3	6	8.6149871	0.767096	1.7917595	1.3744515	0.5884363
296	2	6	8.8435013	0.7791794	1.7917595	1.3961021	0.6071205
297	3	6	9.0844687	0.7914376	1.7917595	1.4180657	0.6263734
298	1	6	9.3389356	0.8038798	1.7917595	1.4403592	0.6462227
299	1	7	9.6080692	0.816516	1.9459101	1.5888669	0.6666985
300	1	7	9.8931751	0.8293572	1.9459101	1.6138546	0.6878334
301	3	7	10.195719	0.8424151	1.9459101	1.639264	0.7096631
302	1	7	10.51735	0.8557023	1.9459101	1.6651198	0.7322264
303	1	7	10.859935	0.8692328	1.9459101	1.6914489	0.7555657
304	2	7	11.225589	0.8830218	1.9459101	1.718281	0.7797275
305	2	7	11.616725	0.8970858	1.9459101	1.7456484	0.804763
306	5	8	12.036101	0.9114432	2.0794415	1.8952929	0.8307288
307	2	8	12.486891	0.9261141	2.0794415	1.9258001	0.8576873
308	2	8	12.972763	0.9411207	2.0794415	1.9570055	0.8857082
309	1	8	13.497976	0.9564878	2.0794415	1.9889604	0.9148689
310	1	8	14.067511	0.972243	2.0794415	2.0217224	0.9452564
311	1	9	14.687225	0.9884172	2.1972246	2.1717745	0.9769685
312	1	9	15.364055	1.0050452	2.1972246	2.20831	1.0101158
313	2	9	16.10628	1.0221665	2.1972246	2.2459293	1.0448243
314	1	9	16.923858	1.0398258	2.1972246	2.2847309	1.0812378
315	1	9	17.828877	1.0580748	2.1972246	2.3248279	1.1195222
316	1	9	18.836158	1.0769726	2.1972246	2.3663507	1.15987
317	1	9	19.964072	1.0965883	2.1972246	2.4094508	1.202506
318	1	10	21.235669	1.1170029	2.3025851	2.5719942	1.2476955
319	1	10	22.680272	1.1383122	2.3025851	2.6210607	1.2957547
320	1	10	24.335766	1.1606311	2.3025851	2.6724519	1.3470646
321	4	10	26.251969	1.1840989	2.3025851	2.7264885	1.4020902
322	5	11	28.495726	1.2088869	2.3978953	2.8987843	1.4614077
323	2	12	31.158879	1.2352096	2.4849066	3.0693805	1.5257427
324	1	12	34.371134	1.2633403	2.4849066	3.1392827	1.5960287
325	2	12	38.321839	1.2936361	2.4849066	3.2145651	1.6734945
326	1	12	43.298701	1.3265769	2.4849066	3.2964198	1.7598063
327	1	20	49.761194	1.3628301	2.9957323	4.082674	1.8573058
328	2	20	58.491228	1.403367	2.9957323	4.2041118	1.9694389

Tabel 4.15. Parameter distribusi weibull komponen sikat (lanjutan)

No	Hari	Rangking	$r(t_i)^{-1}$	$X_i$	$Y_i$	$X_i.Y_i$	$X_i^2$
329	2	21	70.93617	1.449687	3.0445224	4.4136047	2.1015925
330	7	22	90.108108	1.5043018	3.0910425	4.6498609	2.2629241
331	2	26	123.48148	1.5719626	3.2580965	5.121606	2.4710666
332	2	47	196.11765	1.6636826	3.8501476	6.4054237	2.7678399
333	3	101	476.28571	1.8190532	4.6151205	8.3951499	3.3089547
<b>Jumlah</b>				<b>-191.06824</b>	<b>235.65211</b>	<b>135.26762</b>	<b>642.26611</b>

Nilai alpha ( $\alpha$ ) dan beta ( $\beta$ ) untuk komponen sikat *pinning* dapat dilihat pada tabel 4.16 berikut:

Tabel 4.16. Parameter  $\alpha$  dan  $\beta$ 

Parameter	Nilai
$\alpha$	2.716
$\beta$	1.969

Berikut merupakan contoh perhitungan untuk mendapatkan nilai parameter  $\alpha$  dan  $\beta$ , sebagai berikut:

$$a. r(t_1)^{-1} = \frac{(n+0.4)}{(n-i+0.7)} \dots\dots\dots (2.1)$$

$$= \frac{(333+0.4)}{(333-1+0.7)} = 1.002104$$

$$b. X_1 = \text{Ln}(\text{Ln}(r(t_1)^{-1})) \dots\dots\dots (2.6)$$

$$= \text{Ln}(\text{Ln}1.002104) = -6.1649672$$

$$c. Y_1 = \text{Ln}(\text{Rank}) = \text{Ln} 1 = 0 \dots\dots\dots (2.7)$$

$$d. X_1 \times Y_1 = -6.1649672 \times 0 = 0 \dots\dots\dots (4.5)$$

$$e. X_1^2 = (-6.1649672)^2 = 38.0068 \dots\dots\dots (4.6)$$

$$f. b = \frac{(N \sum X_i.Y_i) - (\sum X_i \times \sum Y_i)}{(N \sum X_i^2) - (\sum X_i)^2} \dots\dots\dots (2.8)$$

$$b = \frac{(333 \times 135.26762) - (-191.06824 \times 235.65211)}{(333 \times 642.26611) - (-191.06824)^2} = 0.508$$

$$g. a = \frac{\sum Y_i}{N} - \left[ b \left( \frac{\sum X_i}{N} \right) \right] \dots\dots\dots (2.9)$$

$$a = \frac{235.65211}{333} - \left[ 0.596 \left( \frac{-191.06824}{333} \right) \right] = 0.999$$

$$h. \alpha = \exp(.999) = 2.716 \dots\dots\dots (2.13)$$

$$i. \beta = \frac{1}{b} = \frac{1}{0.508} = 1.969 \dots\dots\dots (2.14)$$

## 2. Bearing UCP208

Tabel 4.17 merupakan tabel Berikut merupakan tabel pengolahan data distribusi weibull dua parameter  $\alpha$  dan  $\beta$  pada komponen *Bearing*.

Tabel 4.17. Parameter distribusi weibull komponen *bearing*

No	Hari	Rangking	$r(t_i)^{-1}$	$X_i$	$Y_i$	$X_i.Y_i$	$X_i^2$
1	118	92	1.080	-2.559	4.522	-11.571	6.548
2	113	97	1.221	-1.612	4.575	-7.374	2.599
3	139	106	1.403	-1.083	4.663	-5.050	1.173
4	106	113	1.649	-0.693	4.727	-3.274	0.480
5	119	116	2.000	-0.367	4.754	-1.742	0.134
6	92	118	2.541	-0.070	4.771	-0.334	0.005
7	116	119	3.481	0.221	4.779	1.057	0.049
8	97	119	5.529	0.537	4.779	2.564	0.288
9	119	139	13.429	0.955	4.934	4.710	0.911
<b>Jumlah</b>				<b>-4.671</b>	<b>42.504</b>	<b>-21.015</b>	<b>12.186</b>

Nilai alpha ( $\alpha$ ) dan beta ( $\beta$ ) untuk komponen *bearing* UCP208 dapat dilihat pada tabel 4.18 berikut:

Tabel 4.18. Parameter  $\alpha$  dan  $\beta$

Parameter	Nilai
$\alpha$	118.890
$\beta$	9.352

## 3. Vanbelt A20

Tabel 4.19 merupakan tabel pengolahan data distribusi weibull dua parameter  $\alpha$  dan  $\beta$  pada komponen *Vanbelt*.

Tabel 4.19. Parameter distribusi weibull komponen *vanbelt*

No	Hari	Rangking	$r(t_i)^{-1}$	$X_i$	$Y_i$	$X_i.Y_i$	$X_i^2$
1	102	12	1.091	-2.4417164	2.48490665	-6.06744	5.961979
2	49	49	1.254	-1.48667096	3.8918203	-5.78586	2.210191
3	65	52	1.474	-0.94735442	3.95124372	-3.74323	0.89748
4	52	65	1.787	-0.54357405	4.17438727	-2.26909	0.295473
5	242	102	2.270	-0.19857426	4.62497281	-0.9184	0.039432
6	188	128	3.111	0.12661497	4.85203026	0.61434	0.016031
7	128	188	4.941	0.46850467	5.23644196	2.453297	0.219497
8	12	242	12.000	0.91023509	5.48893773	4.996224	0.828528
<b>Jumlah</b>				<b>-4.11253537</b>	<b>34.7047407</b>	<b>-10.7202</b>	<b>10.46861</b>

Nilai alpha ( $\alpha$ ) dan beta ( $\beta$ ) untuk komponen *vanbelt* A20 dapat dilihat pada tabel 4.20 berikut:

Tabel 4.20. Parameter  $\alpha$  dan  $\beta$

Parameter	Nilai
$\alpha$	118.655
$\beta$	1.173

#### 4.2.5. Penentuan Waktu dan Ongkos Penggantian Pencegahan

##### 4.2.5.1. Model Umur Penggantian

Berikut merupakan pengolahan menggunakan model umur penggantian:

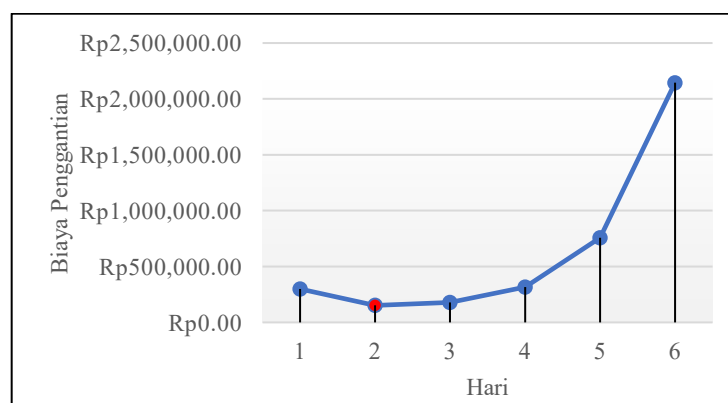
##### 1. Sikat *Pinning*

Penggantian menggunakan model umur penggantian, berikut merupakan tabel pengolahan komponen sikat *pinning*, dapat dilihat pada tabel 4.21.

Tabel 4.21. Perhitungan  $C(tp)$  menggunakan metode umur penggantian

t	R(t)	Cp.R(t)	Cf.(1-R(t))	(t+Tp).R(t)	t.f(t).dt	Tf(1-R(t))	C(tp)
1	0.870	232318.094	35005.013	0.888	0	0.004	Rp299,742.146
2	0.578	154535.297	113098.144	1.169	1	0.013	Rp152,023.215
3	0.296	79146.896	188787.327	0.895	1	0.022	Rp177,516.933
4	0.117	31315.126	236809.935	0.471	0	0.028	Rp315,263.562
5	0.036	9593.814	258617.909	0.180	0	0.030	Rp757,561.291
6	0.009	2279.881	265961.023	0.051	0	0.031	Rp2,145,488.758

Berikut merupakan grafik total biaya perawatan optimal pada komponen sikat *pinning*, dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3. Grafik biaya komponen sikat *pinning*

Berikut merupakan contoh perhitungan untuk mendapatkan waktu penggantian dan biaya C(tp).

Diketahui:  $\alpha = 2.716$   $\beta = 1.969$   
 $C_p = 267184$   $C_f = 265250$   
 $T_p = 0.021$   $T_f = 0.03125$

a.  $R(t) = \exp(-\frac{t}{\alpha})^\beta$  ..... (2.23)

$R(2) = \exp(-\frac{2}{2.716})^{1.969} = 0.578$

b.  $C_p \times R(2) = 267184 \times 0.578 = 154535.297$  ..... (4.7)

c.  $C_f \cdot (1-R(2)) = 265250 \times (1-0.578) = 113098.144$  ..... (4.8)

d.  $(t_2 + T_p) \cdot R(2) = (2 + 0.021) \times 0.578 = 1.169$  ..... (4.9)

e.  $\int t \cdot f(t) = \exp[-(\frac{t}{\alpha})^\beta] \times (t-1)$  ..... (2.27)

$\int t \cdot f(2) = \exp[-(\frac{2}{2.716})^{1.969}] \times (2-1) = 1$

f.  $T_f \cdot (1-R(2)) = 0.03125 \times (1-0.578) = 0.013$  ..... (4.10)

g.  $C_{(tp)} = \frac{(C_p \times R(tp)) + C_f(1-R(tp))}{(t+T_p) \times R(tp) + \int t \cdot f(t) + T_f(1-R(tp))}$  ..... (2.28)

$C_{(2)} = \frac{154535.297 + 113098.144}{1.169 + 1 + 0.013} = \text{Rp } 152,023.215$  per hari

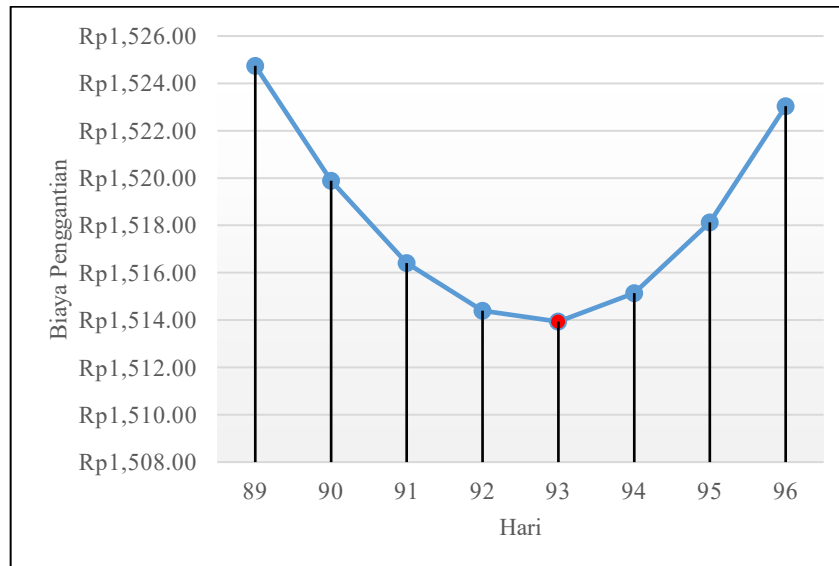
2. *Bearing* UCP208

Penggantian menggunakan model umur penggantian, berikut merupakan tabel pengolahan komponen *bearing*, dapat dilihat pada tabel 4.22.

Tabel 4.22. Perhitungan C(tp) menggunakan metode umur penggantian

t	R(t)	Cp.R(t)	Cf.(1-R(t))	(t+Tp).R(t)	t.f(t).dt	Tf(1-R(t))	C(tp)
89	0.935507	Rp234,812.14	17864.6949	83.37702	82.32457	0.016123	Rp1,524.74
90	0.928662	Rp233,094.12	19760.67114	83.69565	82.6509	0.017835	Rp1,519.89
91	0.921209	Rp231,223.51	21825.05329	83.94519	82.90883	0.019698	Rp1,516.41
92	0.913109	Rp229,190.33	24068.83854	84.12016	83.09291	0.021723	Rp1,514.39
93	0.90432	Rp226,984.45	26503.22154	84.21485	83.19749	0.02392	Rp1,513.94
94	0.894803	Rp224,595.61	29139.51119	84.22335	83.2167	0.026299	Rp1,515.14
95	0.884516	Rp222,013.55	31989.0315	84.1396	83.14452	0.028871	Rp1,518.13
96	0.873419	Rp219,228.11	35063.00508	83.95738	82.97478	0.031645	Rp1,523.03

Berikut merupakan grafik total biaya perawatan optimal pada komponen *bearing* UCP208, dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4. Grafik biaya perawatan komponen *bearing* UCP208

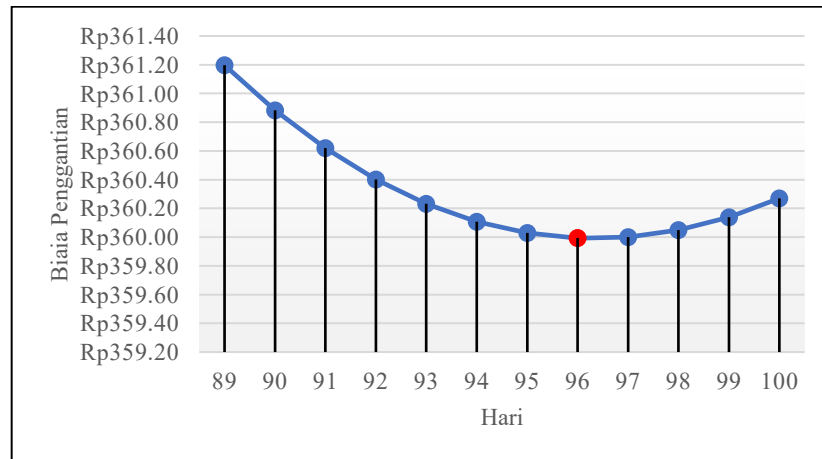
### 3. *Vanbelt* A20

Penggantian menggunakan model umur penggantian, berikut merupakan tabel pengolahan komponen *vanbelt*, dapat dilihat pada tabel 4.23.

Tabel 4.23. Perhitungan  $C(tp)$  menggunakan metode umur penggantian

t	R(t)	Cp.R(t)	Cf.(1-R(t))	(t+Tp).R(t)	t.f(t).dt	Tf(1-R(t))	C(tp)
89	0.489877	Rp13,726.35	17609.4451	43.61436	43.10918	0.031883	Rp361.20
90	0.485286	Rp13,597.70	17767.94042	43.69087	43.19042	0.03217	Rp360.88
91	0.480729	Rp13,470.01	17925.25147	43.76132	43.26557	0.032454	Rp360.62
92	0.476206	Rp13,343.28	18081.38097	43.8258	43.33471	0.032737	Rp360.40
93	0.471717	Rp13,217.51	18236.33181	43.88442	43.39796	0.033018	Rp360.23
94	0.467262	Rp13,092.69	18390.10703	43.93725	43.45539	0.033296	Rp360.11
95	0.462842	Rp12,968.82	18542.70986	43.98441	43.50711	0.033572	Rp360.03
96	0.458455	Rp12,845.90	18694.14365	44.02598	43.5532	0.033847	Rp359.99
97	0.454102	Rp12,723.93	18844.4119	44.06205	43.59376	0.034119	Rp360.00
98	0.449782	Rp12,602.90	18993.51826	44.09271	43.62887	0.034389	Rp360.05
99	0.445496	Rp12,482.81	19141.46649	44.11806	43.65864	0.034656	Rp360.14
100	0.441244	Rp12,363.65	19288.2605	44.13818	43.68315	0.034922	Rp360.27

Berikut merupakan grafik total biaya perawatan optimal pada komponen vanbel A20.



Gambar 4.5. Grafik biaya perawatan komponen *vanbelt* A20

#### 4.2.5.2. Model Interval Penggantian

Berikut merupakan pengolahan menggunakan model interval penggantian:

##### 1. Sikat *Pinning*

Berikut merupakan tabel pengolahan data menggunakan metode interval penggantian pada sikat *pinning*, dapat dilihat pada tabel 4.24.

Tabel 4.24. Perhitungan C(tp) menggunakan model interval

t	$\int_1^t f(t)$	H(tp)	Cp+Cf×H(tp)	C(tp)
1	0.150078308	0.150078	Rp307,442.51	Rp307,442.51
2	0.578872974	0.751475	Rp468,767.11	Rp234,383.55
3	1.646847553	2.575455	Rp958,049.85	Rp319,349.95
4	5.156308086	8.600791	Rp2,574,346.30	Rp643,586.57
5	19.31750538	31.64268	Rp8,755,333.00	Rp1,751,066.60

Berikut merupakan contoh perhitungan untuk mendapatkan waktu penggantian dan biaya C(tp).

Diketahui :  $\alpha = 2.716$   $\beta = 1.969$

a.  $\int_1^2 f(t) = \exp\left(-\left(\frac{2}{2.716}\right)^{1.969}\right) - \exp\left(-\left(\frac{1}{2.716}\right)^{1.969}\right) \dots\dots\dots(2.29)$   
 $= 0.57887$

$$b. H(2) = \left( (1+H(1)) \times \int_0^1 f(t) \right) + \left( (1+H(0)) \times \int_1^2 f(t) \right) \dots\dots\dots (2.30)$$

$$= 0.75147$$

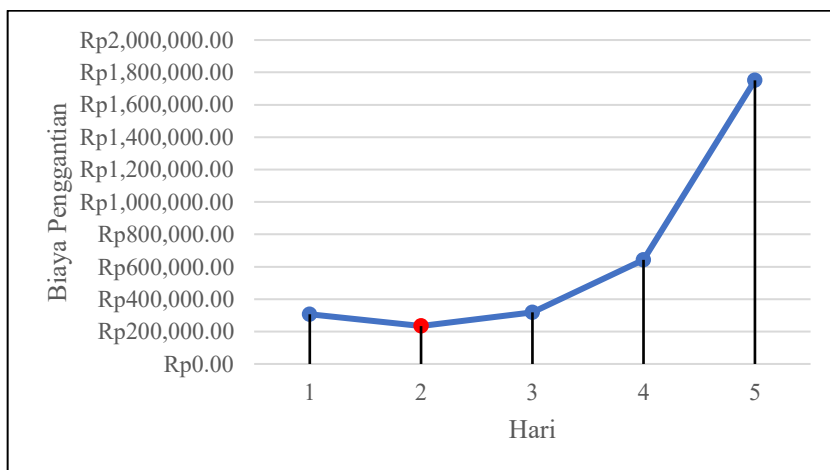
$$c. C_p + (C_f \times H(2)) = 267184 + (265250 \times 0.75147) \dots\dots\dots (4.11)$$

$$= \text{Rp } 468,767.11$$

$$d. C(2) = \frac{C_p + (C_f \times H(2))}{t_p} \dots\dots\dots (2.31)$$

$$= \frac{\text{Rp } 468,767.11}{2} = \text{Rp } 234,384.55 \text{ per hari}$$

Berikut merupakan grafik total biaya perawatan optimal pada komponen Sikat *pinning*, dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6. Grafik biaya perawatan komponen sikat *pinning*

## 2. Bearing UCP208

Berikut merupakan tabel pengolahan data menggunakan metode interval penggantian pada *Bearing*, dapat dilihat pada tabel 4.25.

Tabel 4.25. Perhitungan C(tp) menggunakan model interval

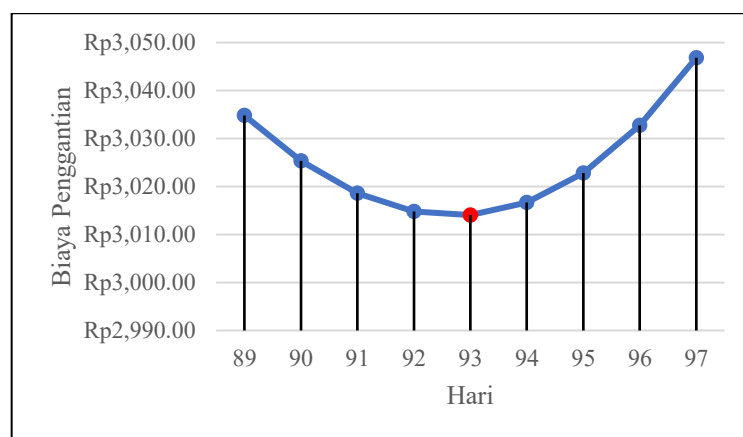
t	$\int_t^{t_2} f(t)$	H(tp)	C <sub>p</sub> +C <sub>f</sub> ×H(tp)	C(tp)
89	0.007122757	0.068939693	Rp270,096.29	Rp3,034.79
90	0.007878594	0.076818299	Rp272,278.67	Rp3,025.32
91	0.008711531	0.085529844	Rp274,691.77	Rp3,018.59
92	0.009629876	0.095159738	Rp275,980.99	Rp3,028.60



Tabel 4.25. Perhitungan  $C(tp)$  menggunakan model interval (lanjutan)

t	$\int_{t_1}^{t_2} f(t)$	H(tp)	$C_p+C_f \times H(tp)$	C(tp)
93	0.010643003	0.105802763	Rp280,307.37	Rp3,014.06
94	0.01176152	0.11756431	Rp283,565.31	Rp3,016.65
95	0.012997466	0.130561808	Rp287,165.62	Rp3,022.80
96	0.014364552	0.144926399	Rp291,144.61	Rp3,032.76
97	0.01587844	0.160804886	Rp295,542.95	Rp3,046.83

Berikut merupakan grafik total biaya perawatan optimal pada komponen *bearing* UCP208, dapat dilihat pada gambar 4.7.

Gambar 4.7. Grafik biaya perawatan komponen *bearing* UCP208

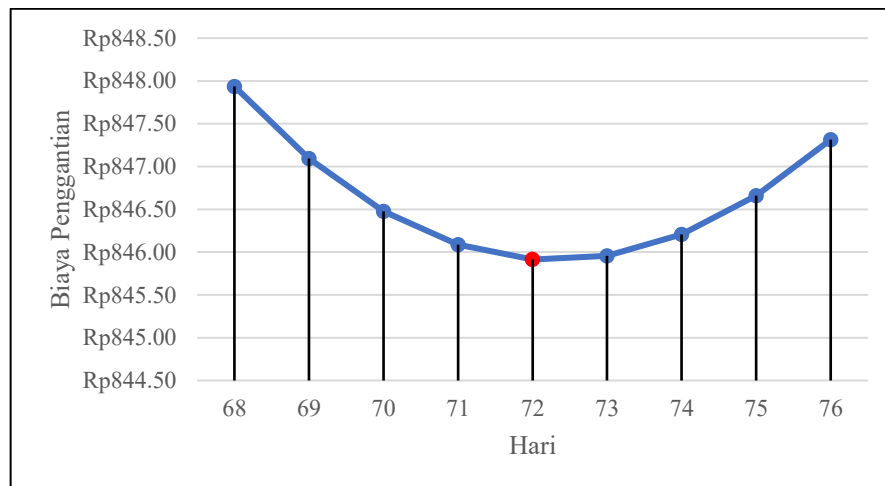
### 3. *Vanbelt* A20

Berikut merupakan tabel pengolahan data menggunakan metode interval penggantian pada *vanbelt*, dapat dilihat pada tabel 4.26.

Tabel 4.26. Perhitungan  $C(tp)$  menggunakan model interval

t	$\int_{t_1}^{t_2} f(t)$	H(tp)	$C_p+C_f \times H(tp)$	C(tp)
68	0.015022	0.858623	Rp57,659.66	Rp847.94
69	0.015196	0.881498	Rp58,449.31	Rp847.09
70	0.015372	0.90479	Rp59,253.34	Rp846.48
71	0.01555	0.928507	Rp60,072.07	Rp846.09
72	0.015729	0.952658	Rp60,905.76	Rp845.91
73	0.015911	0.977251	Rp61,754.71	Rp845.95
74	0.016094	1.002294	Rp62,619.19	Rp846.21
75	0.01628	1.027795	Rp63,499.48	Rp846.66
76	0.016467	1.053762	Rp64,395.88	Rp847.31

Berikut merupakan grafik total biaya perawatan optimal pada komponen *vanbelt* A20, dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8. Grafik biaya perawatan komponen *vanbelt* A20

#### 4.2.6. Perbandingan Waktu dan Ongkos Penggantian

Berikut merupakan tabel perbandingan waktu dan ongkos penggantian komponen yang diolah menggunakan model umur dan interval penggantian.

Tabel 4.27. Tabel perbandingan waktu dan ongkos penggantian

Model Penggantian	Komponen	t (hari)	Ongkos (Rp/hari)
Perusahaan	<i>Sikat Pinning</i>	1	268250.00
	<i>Bearing UCP208</i>	90	3077.78
	<i>Vanbelt A20</i>	90	383.56
Umur penggantian	<i>Sikat Pinning</i>	2	152023.22
	<i>Bearing UCP208</i>	93	1513.94
	<i>Vanbelt A20</i>	96	359.99
Interval penggantian	<i>Sikat Pinning</i>	2	234383.55
	<i>Bearing UCP208</i>	93	3014.06
	<i>Vanbelt A20</i>	72	845.91