

## BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

### 4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu data yang ada pada PT. Sarana Mitra Luas, data tersebut yaitu mengenai profil perusahaan, data kerusakan mesin dan peralatan yang ada di dalam perusahaan dan lain-lain. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi langsung dan wawancara langsung dengan operator dan mekanik yang ada di dalam perusahaan.

#### 4.1.1 Profil Perusahaan

PT. Sarana Mitra Luas merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang penyediaan dan penyewaan *forklift*. *Forklift* merupakan suatu alat *material handling* yang efektif dan efisien untuk memindahkan material dari suatu tempat ketempat lain. PT. Sarana Mitra Luas ini berlokasi di Perawang, Desa Pinang Sebatang, Kec. Tualang, Kab. Siak, Propinsi Riau. *Forklift* yang disediakan oleh PT. Sarana Mitra Luas mempunyai peranan yang sangat penting dalam menunjang kegiatan *material handling* di PT. IKPP, yaitu pada kegiatan pemuatan barang produksi berupa bubur kertas (*pulp*) dan kertas untuk di distribusikan ke konsumen.

#### 4.1.2 Struktur Organisasi

Pada struktur organisasi perusahaan, secara vertical maupun horizontal, pimpinan dan bawahan secara bersama-sama menjalankan usaha untuk mencapai tujuan. Dalam mencapai tujuan perusahaan seorang majager perlu membuat beberapa keputusan sehingga beberapa komponen yang ada dalam perusahaan tersebut harus bekerja menurut keputusan yang telah dibuat. Pengambilan keputusan ini akan semakin kompleks jika dihubungkan dengan wewenang dan tanggung jawab yang harus dijalankan oleh berbagai departemen yang ada diberbagai perusahaan. Pada perusahaan besar maupun kecil, wewenang dan tanggung jawab digambarkan dalam suatu skema atau organisasi. Dengan adanya

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

struktur organisasi akan semakin jelas terlihat wewenang dan tanggung jawab masing-masing posisi yang tergambar dalam struktur organisasi tersebut.

Organisasi merupakan suatu alat yang sangat penting dalam mencapai suatu tujuan. Tujuan tidak mungkin tercapai dengan baik apabila organisasi yang didirikan juga tidak baik. Kebutuhan akan semakin terasa apabila suatu badan usaha akan bertambah besar. PT. Sarana Mitra Luas dalam menjalankan usahanya membagi-bagi tugasnya, yaitu:

1. Direktur Utama

Direktu utama adalah orang yang bertugas mengawasi, membari teguran, nasehat serta arahan atau petunjuk kepada bawahannya.

2. Direktur Pelaksana

Direktu pelaksana yaitu orang yang bertugas merencanakan, mengorganisir, memberi perintah kepada bawahannya agar pekerjaannya sesuai dengan yang direncanakan oleh perusahaan. direktur pelaksana dibantu oleh beberapa bagian, antara lain:

a. Manajer Bagian Umum

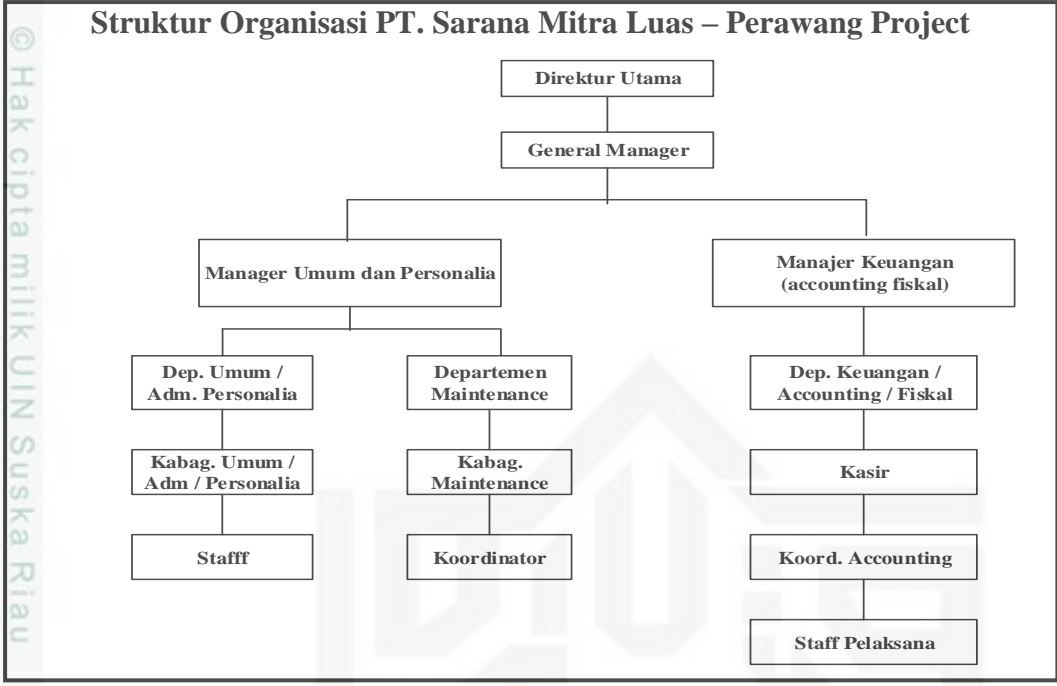
Tugas manajer bagian umum melakukan pengawasan terhadap administrasi dan personalia. Untuk memperlancar tugas yang dibebani kepada manajer produksi maka dibentuklah beberapa departemen yaitu:

- 1) Departemen umum yakni tentang administrasi perkantoran yang meliputi penanganan terhadap jurnal cetak, mencatat, order barang, membuat dan membalas surat.
- 2) Departemen Teknis Pemeliharaan atau *Maintenance*, bertugas untuk mengecek kondisi mesin serta memelihara mesin, memperbaiki, dan mengganti peralatan-peralatan yang rusak, dan departemen ini juga melakukan percetakan jika ada pesanan..

b. Manajer Keuangan (*Account/Fiscal*)

Manajer keuangan bertugas menangani keuangan PT. Sarana Mitra Luas. Pekerjaan yang dilakukan antara lain membuat buku besar, mutasi kas, dan lain-lain.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT. Sarana Mitra Luas  
 (Sumber: PT. Sarana Mitra Luas)

**4.1.3 Forklift yang Terdapat di PT. Sarana Mitra Luas**

Terdapat dua jenis *forklift* yang menjadi objek penelitian yang ada di PT. Sarana Mitra Luas, yaitu *Forklift* dengan merek Nichiyu dan Toyota.



Gambar 4.2 *Forklift* Nichiyu  
 (Sumber: PT. Sarana Mitra Luas)

Gambar 4.2 merupakan gambar dari *forklift* Nichiyu yang ada pada PT. Sarana Mitra Luas, *forklift* ini adalah *forklift* Nichiyu tipe FB30PN dengan kapasitas sebesar 3 Ton.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.3 *Forklift* Toyota  
(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas)

Gambar 4.3 merupakan gambar dari *forklift* Toyota yang ada pada PT. Sarana Mitra Luas, *forklift* ini adalah *forklift* Toyota tipe 7FB30 dengan kapasitas sebesar 3 Ton.

#### 4.1.4 Data Frekuensi Kerusakan Komponen *Forklift* di PT. Sarana Mitra Luas

Terdapat 11 jenis kerusakan komponen yang terjadi pada *forklift* milik PT. Sarana Mitra Luas, baik merek Nichiyu maupun merek Toyota. Berikut jumlah kerusakan komponen yang terjadi pada *forklift* milik PT. Sarana Mitra Luas:

Tabel 4.1 Rekapitulasi Frekuensi Kerusakan Komponen *Forklift* di PT. Sarana Mitra Luas

No	Jenis Kerusakan	Bulan/Frekuensi												Total
		Feb	Mart	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sept	Ok	Nov	Des	Jan	
1	Kerusakan Baterai		1	2			1				2			6
2	Kerusakan Kipas			2		2		3	1	2		3		13
3	Terjadi kebocoran pada Master rem	4	3	3	3	2	2		3	3	2	3	3	31
4	Hose pecah	3	2	3	3	3	2	3	3		2	3	2	29
5	Control valve bocor		2		1		2		3		2			10
6	Kerusakan Charger baterai			1		2		1			2			6
7	Kerusakan Bearing motor traction	4		3		3	3	2	2	5		4	3	29
8	Bearing sensor rusak	3	2	3	3		4			3		2	3	23
9	Kanvas rem aus	4		3	2	1	3	3	2	4	3	5	3	33
10	Cylinder bocor	2		1		3			1		2			9
11	Kerusakan Condenser		2		1			2		1		1	1	8
Jumlah													197	

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)



#### 4.1.5 Data Interval Waktu Kerusakan Komponen *Forklift* Nichiyu FB30PN dan Toyota 7FB30

Data ini diambil selama periode bulan Februari 2016 – Januari 2017. Waktu kerja mesin adalah selama 16 jam/hari dan waktu kerja dalam satu bulan adalah 30 hari.

##### 4.1.5.1 Interval Waktu Kerusakan Komponen *Forklift* Nichiyu FB30PN

Berikut ini adalah interval waktu kerusakan komponen *forklift* Nichiyu FB30PN yang didapat dari bengkel *forklift* milik PT. Sarana Mitra Luas:

###### 1. Kerusakan baterai

Interval kerusakan baterai *forklift* Nichiyu diambil dari data histori kerusakan *forklift* Nichiyu SML 04, dikarenakan memiliki frekuensi kerusakan paling banyak. TTF dari kerusakan baterai dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 *Time To Failure* (TTF) Kerusakan Baterai

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	11 April 2016	6	2628	11.00 WIB
2	17 November 2016	6	3442	09.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

Berikut ini merupakan contoh perhitungan dalam menentukan waktu TTF dari kerusakan baterai:

Diketahui:

- Tanggal kerusakan sekarang = 11 April 2016
- Tanggal kerusakan sebelumnya = 25 Oktober 2015
- Jam operasi dalam 1 hari = 16 Jam
- Jam kerja 25/10/2015 – 11/04/2016 = 164 hari x 16 jam  
= 2624 jam
- Jam mulai kerja – Jam penggantian = 07.00 – 11.00  
= 4 jam
- TTF kerusakan baterai 11/04/2016 = 2624 jam + 4 jam  
= 2628 Jam

## 2. Kerusakan kipas

Interval kerusakan kipas *forklift* Nichiyu diambil dari data histori kerusakan *forklift* Nichiyu SML 10, dikarenakan memiliki frekuensi kerusakan paling banyak. TTF dari kerusakan kipas dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 *Time To Failure* (TTF) Kerusakan Kipas

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	03 juni 2016	0,5	2549	12.00 WIB
2	15 Desember 2016	0,5	3058	09.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

## 3. Terjadi kebocoran pada master rem

Interval kerusakan kebocoran pada master rem *forklift* Nichiyu diambil dari data histori kerusakan *forklift* Nichiyu SML 08, dikarenakan memiliki frekuensi kerusakan paling banyak. TTF dari kerusakan kebocoran pada master rem dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 *Time To Failure* (TTF) Kerusakan Mater Rem

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	25 Februari 2016	1	636	09.00 WIB
2	01 April 2016	1	548	14.00 WIB
3	02 Juli 2016	1	1425	08.00 WIB
4	08 September 2016	1	1059	10.00 WIB
5	18 Oktober 2016	1	627	10.00 WIB
6	24 November 2016	1	581	12.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

## 4. Hose Pecah

Interval kerusakan hose pecah *forklift* Nichiyu diambil dari data histori kerusakan *forklift* Nichiyu SML 14. Berikut TTF dari kerusakan hose pecah:

Tabel 4.5 *Time To Failure* (TTF) Kerusakan Hose Pecah

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	08 Maret 2016	1	642	08.00 WIB
2	12 Mei 2016	1	1013	12.00 WIB
3	16 Juni 2016	1	531	10.00 WIB
4	09 Agustus 2016	1	835	10.00 WIB
5	13 September 2016	1	532	11.00 WIB
6	11 November 2016	1	914	09.00 WIB
7	25 Desember 2016	1	689	08.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

5. *Control Valve* bocor

Interval kerusakan *control valve* bocor *forklift* Nichiyu diambil dari data histori kerusakan *forklift* Nichiyu SML 16, dikarenakan memiliki frekuensi kerusakan paling banyak. TTF dari kerusakan *control valve* bocor dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6 *Time To Failure* (TTF) Kerusakan *Control Valve* Bocor

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	28 Maret 2016	3	1249	08.00 WIB
2	20 Mei 2016	3	817	08.00 WIB
3	10 Juli 2016	3	784	07.00 WIB
4	13 September 2016	3	994	09.00 WIB
5	22 November 2016	3	1092	11.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

6. Kerusakan charger baterai

Interval kerusakan charger baterai pada master rem *forklift* Nichiyu diambil dari data histori kerusakan *forklift* Nichiyu SML 05. TTF dari kerusakan charger baterai dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut:

Tabel 4.7 *Time To Failure* (TTF) Kerusakan Charger Baterai

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	18 April 2016	2	3695	04.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

7. Kerusakan *Bearing Motor Traction*

Interval kerusakan *bearing motor traction forklift* Nichiyu diambil dari data histori kerusakan *forklift* Nichiyu SML 06. TTF dari kerusakan *bearing motor traction* dapat dilihat pada Tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8 *Time To Failure* (TTF) Kerusakan *Bearing Motor Traction*

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	15 Februari 2016	2	824	17.00 WIB
2	07 April 2016	2	803	10.00 WIB
3	03 Juni 2016	2	882	09.00 WIB
4	18 Agustus 2016	2	1186	09.00 WIB
5	10 Oktober 2016	2	819	10.00 WIB
6	22 Desember 2016	2	1138	09.00 WIB
7	23 Januari 2016	2	502	14.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

8. *Bearing sensor* rusak

Interval kerusakan *bearing sensor forklift* Nichiyu diambil dari data histori kerusakan *forklift* Nichiyu SML 03, dikarenakan memiliki frekuensi kerusakan paling banyak. TTF dari kerusakan *bearing sensor* dapat dilihat pada Tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.9 *Time To Failure* (TTF) Kerusakan *Bearing Sensor*

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	05 Maret 2016	2	944	07.00 WIB
2	09 Mei 2016	2	1009	08.00 WIB
3	23 Juli 2016	2	1169	08.00 WIB
4	03 Oktober 2016	2	1106	09.00 WIB
5	22 Desember 2016	2	1251	10.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

9. Kanvas rem aus

Interval kerusakan kanvas rem aus *forklift* Nichiyu diambil dari data histori kerusakan *forklift* Nichiyu SML 11, dikarenakan memiliki frekuensi kerusakan paling banyak. TTF dari kerusakan kanvas rem aus dapat dilihat pada Tabel 4.10 berikut:

Tabel 4.10 *Time To Failure* (TTF) Kerusakan Kanvas Rem Aus

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	18 Februari 2016	0,5	682	20.00 WIB
2	07 April 2016	0,5	753	08.00 WIB
3	23 Mei 2016	0,5	721	08.00 WIB
4	17 Juli 2016	0,5	849	08.00 WIB
5	20 Agustus 2016	0,5	514	09.00 WIB
6	09 Oktober 2016	0,5	769	08.00 WIB
7	28 November 2016	0,5	771	10.00 WIB
8	18 Januari 2017	0,5	786	09.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

10. *Cylinder* bocor

Interval kerusakan *cylinder* bocor *forklift* Nichiyu diambil dari data histori kerusakan *forklift* Nichiyu SML 07, dikarenakan memiliki frekuensi kerusakan paling banyak. TTF dari kerusakan *cylinder* bocor dapat dilihat pada Tabel 4.11 berikut:



Tabel 4.11 *Time To Failure* (TTF) Kerusakan *Cylinder* Bocor

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	16 Februari 2016	2	3312	07.00 WIB
2	06 November 2016	2	4130	09.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

## 11. Kerusakan *Condenser*

Interval kerusakan *condenser forklift* Nichiyu diambil dari data histori kerusakan *forklift* Nichiyu SML 09, dikarenakan memiliki frekuensi kerusakan paling banyak. TTF dari kerusakan *condenser* dapat dilihat pada Tabel 4.12 berikut:

Tabel 4.12 *Time To Failure* (TTF) Kerusakan *Condenser*

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	19 Maret 2016	1	4177	08.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

### 4.1.5.2 Interval Waktu Kerusakan Komponen *Forklift* Toyota 7FB30

Berikut ini adalah interval waktu kerusakan komponen *forklift* Toyota 7FB30 yang didapat dari bengkel *forklift* milik PT. Sarana Mitra Luas:

#### 1. Kerusakan baterai

Interval kerusakan baterai *forklift* Toyota diambil dari data histori kerusakan *forklift* Toyota SML 18, dikarenakan memiliki frekuensi kerusakan paling banyak. TTF dari kerusakan baterai dapat dilihat pada Tabel 4.13 berikut:

Tabel 4.13 *Time To Failure* (TTF) Kerusakan Baterai

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	20 Maret 2016	6	4226	09.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

Berikut ini merupakan contoh perhitungan dalam menentukan waktu TTF dari kerusakan baterai:

Diketahui:

Tanggal kerusakan sekarang = 20 Maret 2016

Tanggal kerusakan sebelumnya = 24 Juni 2015

Jam operasi dalam 1 hari = 16 Jam

Jam kerja 24/06/2015 – 20/03/2016 = 264 hari x 16 jam  
 = 4224 jam

Jam mulai kerja – Jam penggantian = 07.00 – 09.00  
 = 2 jam

TTF kerusakan baterai 11/04/2016 = 4224 jam + 2 jam  
 = 4226 Jam

2. Kerusakan kipas

Interval kerusakan kipas *forklift* Toyota diambil dari data histori kerusakan *forklift* Toyota SML 23, dikarenakan memiliki frekuensi kerusakan paling banyak. TTF dari kerusakan kipas dapat dilihat pada Tabel 4.14 berikut:

Tabel 4.14 *Time To Failure* (TTF) Kerusakan kipas

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	09 April 2016	0,5	3570	09.00 WIB
2	16 Desember 2016	0,5	3938	09.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

3. Terjadi kebocoran pada master rem

Interval kerusakan kebocoran pada master rem *forklift* Toyota diambil dari data histori kerusakan *forklift* Toyota SML 21, dikarenakan memiliki frekuensi kerusakan paling banyak. TTF dari kerusakan kebocoran pada master rem dapat dilihat pada Tabel 4.15 berikut:

Tabel 4.15 *Time To Failure* (TTF) Kerusakan Mater Rem

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	08 Februari 2016	1	659	10.00 WIB
2	21 Maret 2016	1	657	08.00 WIB
3	15 Mei 2016	1	851	10.00 WIB
4	26 Juni 2016	1	642	09.00 WIB
5	01 September	1	1027	10.00 WIB
6	09 November 2016	1	1073	08.00 WIB
7	02 Januari 2017	1	835	10.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

4. Hose Pecah

Interval kerusakan hose pecah *forklift* Toyota diambil dari data histori kerusakan *forklift* Toyota SML 26, dikarenakan memiliki frekuensi kerusakan paling banyak. TTF dari kerusakan hose pecah dapat dilihat pada Tabel 4.16 berikut:

Tabel 4.16 *Time To Failure* (TTF) Kerusakan Hose Pecah

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	12 Februari 2016	1	897	08.00 WIB
2	18 April 2016	1	1026	09.00 WIB
3	02 Juli 2016	1	1169	08.00 WIB
4	19 September 2016	1	1218	09.00 WIB
5	24 November 2016	1	1029	13.00 WIB
6	27 Desember 2016	1	514	09.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

5. *Control Valve* bocor

Interval kerusakan *control valve* bocor *forklift* Toyota diambil dari data histori kerusakan *forklift* Toyota SML 28, dikarenakan memiliki frekuensi kerusakan paling banyak. TTF dari kerusakan *control valve* bocor dapat dilihat pada Tabel 4.17 berikut:

Tabel 4.17 *Time To Failure* (TTF) Kerusakan *Control Valve* Bocor

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	12 Maret 2016	3	3315	10.00 WIB
2	14 September 2016	3	2897	08.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

6. Kerusakan charger baterai

Interval kerusakan charger baterai *forklift* Toyota diambil dari data histori kerusakan *forklift* Toyota SML 30, dikarenakan memiliki frekuensi kerusakan paling banyak. TTF dari kerusakan charger baterai dapat dilihat pada Tabel 4.18 berikut:

Tabel 4.18 *Time To Failure* (TTF) Kerusakan Charger Baterai

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	06 Juni 2016	2	3506	09.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

7. Kerusakan *Bearing Motor Traction*

Interval kerusakan *bearing motor tractio forklift* Toyota diambil dari data histori kerusakan *forklift* Toyota SML 22, dikarenakan memiliki frekuensi kerusakan paling banyak. TTF dari kerusakan *bearing motor tractio* dapat dilihat pada Tabel 4.19 berikut:

Tabel 4.19 *Time To Failure (TTF) Kerusakan Bearing Motor Traction*

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	21 Februari 2016	2	1315	10.00 WIB
2	24 April 2016	2	978	09.00 WIB
3	15 Juli 2016	2	1282	09.00 WIB
4	13 Oktober 2016	2	1395	10.00 WIB
5	27 Desember 2016	2	1169	08.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

8. *Bearing sensor* rusak

Interval kerusakan *bearing sensor forklift* Toyota diambil dari data histori kerusakan *forklift* Toyota SML 24, dikarenakan memiliki frekuensi kerusakan paling banyak. TTF dari kerusakan *bearing sensor* dapat dilihat pada Tabel 4.20 berikut:

Tabel 4.20 *Time To Failure (TTF) Kerusakan Bearing Sensor*

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	15 Februari 2016	2	1265	08.00 WIB
2	23 April 2016	2	1058	09.00 WIB
3	07 Juli 2016	2	1156	11.00 WIB
4	03 Oktober 2016	2	1378	09.00 WIB
5	09 Januari 2017	2	1523	10.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

9. Kanvas rem aus

Interval kerusakan kanvas rem aus *forklift* Toyota diambil dari data histori kerusakan *forklift* Toyota SML 19, dikarenakan memiliki frekuensi kerusakan paling banyak. TTF dari kerusakan kanvas rem aus dapat dilihat pada Tabel 4.21 berikut:



Tabel 4.21 *Time To Failure* (TTF) Kerusakan Kanvas Rem Aus

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	20 Februari 2016	0,5	1024	07.00 WIB
2	28 April 2016	0,5	1058	09.00 WIB
3	02 Juli 2016	0,5	1009	08.00 WIB
4	04 September 2016	0,5	987	09.00 WIB
5	09 November 2016	0,5	1026	09.00 WIB
6	26 Desember 2016	0,5	739	10.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

#### 10. *Cylinder* bocor

Interval kerusakan *cylinder* bocor *forklift* Toyota diambil dari data histori kerusakan *forklift* Toyota SML 27. TTF dari kerusakan *cylinder* bocor:

Tabel 4.22 *Time To Failure* (TTF) Kerusakan *Cylinder* Bocor

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	19 Februari 2016	2	1969	08.00 WIB
2	10 Juni 2016	2	1745	08.00 WIB
3	24 November	2	2614	14.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

#### 11. Kerusakan *Condenser*

Interval kerusakan *condenser* *forklift* Toyota diambil dari data histori kerusakan *forklift* Toyota SML 29. TTF dari kerusakan *condenser*:

Tabel 4.23 *Time To Failure* (TTF) Kerusakan *Condenser*

No	Tanggal	TTR (Jam)	TTF (Jam)	Jam Penggantian
1	26 Maret 2016	1	4119	15.00 WIB

(Sumber: PT. Sarana Mitra Luas, 2017)

## 4.2 Pengolahan Data

### 4.2.1 *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

*Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengidentifikasi kegagalan dari suatu komponen yang dapat menyebabkan kegagalan fungsi dari sistem. FMEA menggambarkan tingkat *severity* (efek dari kegagalan), *Occurence* (tingkat keseringan terjadinya kerusakan) dan *Detection* (deteksi kerusakan). Penentuan *rating severity*, *occurence* dan *detection* dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang diisi oleh mekanik sesuai dengan keadaan nyata dilapangan.

Tabel 4.24 *Failure Mode and Effect Analysis*

Proses		Forklift Elektrik		Dibuat oleh		Arif Pratama Putra			
Produk		Nichiyu FB30PN		Model Tahun		2017			
Tim Penyusun Inti		Arif dan Dept. <i>Engineering</i>		Tanggal Pembuatan		April 2017			
Deskripsi Produk	Item	Potensi Efek Kegagalan ( <i>Failure Effect</i> )	S	Potensi Penyebab Kegagalan ( <i>Potential Failure Cause</i> )	O	Potensi Kegagalan Komponen ( <i>Failure Mode</i> )	D	RPN	Rank
Forklift Elektrik Nichiyu FB30PN dan Toyota 7FB30	Baterai	Seluruh sistem kerja tidak dapat beroperasi	8	1. Masa usia pakai telah terlewati. 2. Kekurangan elektrolite.	6	Baterai tidak dapat menyimpan daya	2	96	10
	Kipas	Suhu <i>control unit</i> meningkat ketika beroperasi	5	Debu yang melekat memperberat perputaran kipas	8	Kipas tidak dapat berputar atau bekerja secara maksimal	2	80	11
	Master Rem	Sistem pengereman tidak dapat berfungsi	8	Seal master rem rusak	7	Terjadi kebocoran pada master rem	5	280	5
	Hose	Sistem hidrolik tidak dapat beroperasi	8	1. Terjadi gesekan. 2. Hose telah melewati masa usia pakai.	8	Hose pecah	5	320	4
	<i>Control Valve</i>	Performa sistem hidrolik menurun	7	Seal pada <i>control valve</i> rusak	6	<i>Control valve</i> bocor	3	126	7
	Charger Baterai	Sistem pengisian baterai tidak dapat berfungsi	8	1. Usia pakai komponen sudah lewat 2. Cara pemakaian yang tidak benar	7	Charger baterai tidak dapat mengisi baterai dengan baik	4	224	6
	<i>Bearing Motor Traction</i>	Sistem <i>traction</i> tidak dapat beroperasi	8	<i>Bearing</i> telah melewati masa pakai	7	Kerusakan <i>bearing motor traction</i>	9	504	1

(Sumber : Pengolahan Data, 2017)



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 Hak cipta dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, pen-

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Tabel 4.24 *Failure Mode and Effect Analysis*(Lanjutan)

Proses		Forklift Elektrik		Dibuat oleh		Arif Pratama Putra			
Produk		Nichiyu FB30PN		Model Tahun		2017			
Tim Penyusun Inti		Arif dan Dept. <i>Engineering</i>		Tanggal Pembuatan		April 2017			
Deskripsi Produk	Potensi Kegagalan Komponen ( <i>Failure Mode</i> )	Potensi Efek Kegagalan ( <i>Failure Effect</i> )	S	Potensi Penyebab Kegagalan ( <i>Potential Failure Cause</i> )	O	Potensi Kegagalan Komponen ( <i>Failure Mode</i> )	D	RPN	Rank
Forklift Elektrik Nichiyu FB30PN	<i>Bearing Sensor</i>	Sistem <i>traction</i> tidak dapat beroperasi	8	1. <i>Bearing</i> telah melewati masa pakai. 2. <i>Output</i> MPU menuju <i>bearing</i> tidak sesuai.	6	<i>Bearing</i> sensor rusak	7	336	3
	Kanvas Rem	Kinerja pengereman menurun	7	Masa pakai komponen telah terlewati	9	Kanvas rem aus	6	378	2
	<i>Cylinder</i>	Sistem hidrolik tidak dapat beroperasi	8	Seal pada <i>cylinder</i> rusak	6	<i>Cylinder</i> bocor	2	96	9
	<i>Condenser</i>	Performa sistem <i>traction</i> dan hidrolik menurun	5	1. Usia pakai telah terlewati. 2. Adanya <i>short</i> pada komponen kelistrikan.	5	Kerusakan <i>condenser</i>	4	100	8

(Sumber : Pengolahan Data, 2017)

#### 4.2.1.1 Penentuan Komponen Kritis

Prioritas kerusakan yang terjadi digambarkan dengan membuat diagram pareto, yang akan membantu menemukan permasalahan yang kritis (komponen kritis) dan membutuhkan perhatian khusus. Nilai RPN dari setiap kerusakan komponen dan nilai persentase RPN diperoleh dengan menggunakan persamaan:

$$RPN = S \times O \times D$$

Ket.

S = *Severity*

O = *occurence*

D = *Detection*

$$\text{Persentase (\% RPN)} = \frac{\text{Nilai RPN}}{\text{Total nilai RPN}}$$

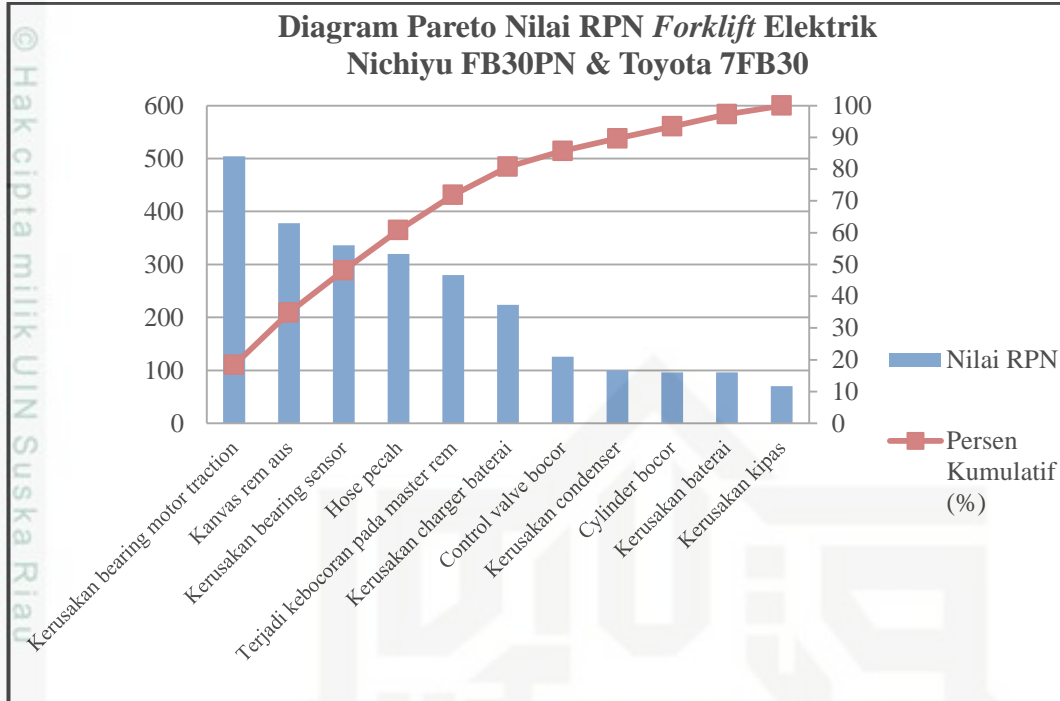
$$\text{Persen kumulatif} = \% \text{ RPN sebelum} + \% \text{ RPN selanjutnya}$$

Tabel 4.25 Persen Kumulatif Kerusakan *Forklift* Nichiyu & Toyota

No	Komponen yang Rusak	Nilai RPN	Persentase (%)	Persen Kumulatif (%)
1	Kerusakan <i>bearing motor traction</i>	504	19,92	18,39
2	Kanvas rem aus	378	14,95	34,87
3	Kerusakan <i>bearing sensor</i>	336	13,28	48,15
4	Hose pecah	320	12,65	60,80
5	Terjadi kebocoran pada master rem	280	11,06	71,86
6	Kerusakan charger baterai	224	8,86	80,72
7	<i>Control valve</i> bocor	126	4,98	85,70
8	Kerusakan <i>condenser</i>	100	3,96	89,66
9	<i>Cylinder</i> bocor	96	3,79	93,45
10	Kerusakan baterai	96	3,79	97,24
11	Kerusakan kipas	70	2,76	100
	Total	3131	100 %	

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)





Gambar 4.4 Diagram Pareto Komponen Kritis  
 (Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan prinsip diagram pareto yaitu 80:20 maka dapat dilihat bahwa kerusakan yang harus mendapatkan perhatian khusus atau komponen kritis dari *forklift* Nichiyu FB30PN terdapat 5 jenis kerusakan yaitu kerusakan *bearing motor traction*, kanvas rem aus, kerusakan *bearing sensor*, hose pecah dan terjadi kebocoran pada master rem. Komponen kritis ini diprioritaskan dalam tindakan perbaikan.

#### 4.2.2 Pemilihan Tindakan

Pada proses ini akan menentukan tindakan yang tepat untuk mode kerusakan tertentu. Pemilihan tindakan didasari dengan mengelompokan jenis kerusakan yang terjadi pada *forklift* Nichiyu dan Toyota kedalam kategori tindakan pencegahan yang sesuai. Beberapa kategori tindakan pencegahan tersebut antara lain:

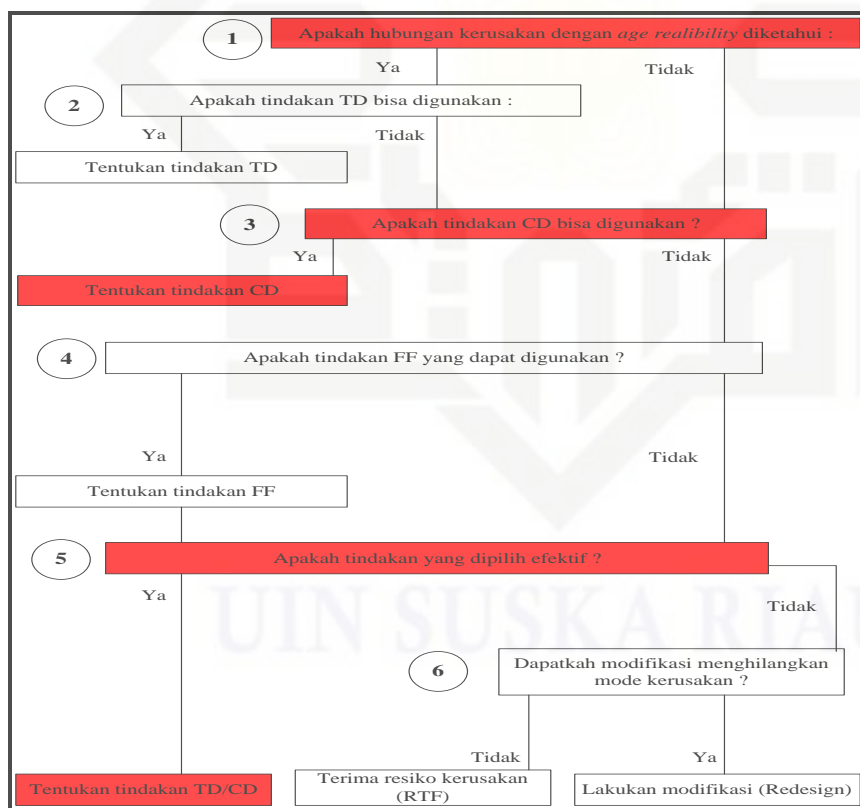
1. *Time Directed* (TD) adalah suatu tindakan yang bertujuan melakukan pencegahan langsung terhadap sumber kerusakan peralatan yang didasarkan pada waktu atau umur komponen.

2. *Condition Directed* (CD) adalah tindakan yang diambil yang bertujuan untuk mendeteksi kerusakan dengan cara memeriksa alat. Apabila ada pendeteksian ditemukan gejala-gejala kerusakan peralatan maka dilanjutkan dengan perbaikan atau penggantian komponen.
3. *Failure Finding* (FF) yaitu suatu tindakan yang bertujuan untuk menemukan kerusakan peralatan yang tersembunyi dengan pemeriksaan berkala.
4. *Run To Failure* (RTF) adalah tindakan yang diambil dengan cara membiarkan komponen tersebut bekerja sampai mengalami kegagalan, karena tidak ada tindakan ekonomis dapat dilakukan untuk pencegahan kerusakan.

Berikut ini adalah cara untuk menganalisis pemilihan tindakan perawatan yang tepat untuk mode kerusakan yang terjadi pada setiap komponen:

1. Kerusakan Baterai

Analisis Kekritisan (mode kerusakan) pemilihan tindakan untuk kerusakan baterai dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut:



Gambar 4.5 Tindakan Perawatan Kerusakan Baterai  
 (Sumber : Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan Gambar 4.5 memperlihatkan bahwa penyusunan pemilihan tindakan perawatan yang dilakukan pada kerusakan baterai terpilih tindakan *condition directed* (CD) karena tindakan yang diambil bertujuan untuk mendeteksi, apabila pada pendeteksian ditemukan gejala-gejala kerusakan peralatan maka dilanjutkan dengan perbaikan atau penggantian komponen.

Jenis-jenis kerusakan lainnya juga di analisa seperti analisa yang dilakukan pada kerusakan baterai, sehingga di dapatkan jenis tindakan perawatan yang tepat. Berikut ini adalah rekapitulasi jenis kerusakan yang terjadi pada *forklift* Nichiyu dan Toyota yang telah dikelompokan berdasarkan kategori dari pemilihan tindakan penanganan:

Tabel 4.26 Rekapitulasi Jenis Tindakan Perawatan *Forklift* Nichiyu dan Toyota

No	Mode Kerusakan	Jenis Tindakan
1	Kerusakan baterai	CD
2	Kerusakan kipas	CD
3	Terjadi kebocoran pada master rem	TD
4	Hose pecah	TD
5	<i>Control valve</i> bocor	TD
6	Kerusakan charger baterai	CD
7	Kerusakan <i>bearing motor traction</i>	RTF
8	<i>Bearing</i> sensor rusak	RTF
9	Kanvas rem aus	FF
10	<i>Cylinder</i> bocor	TD
11	Kerusakan <i>condenser</i>	TD

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berikut persentase tindakan perawatan tiap-tiap komponen dapat dilihat pada Tabel 4.12

$$\text{Persentase Tindakan} = \frac{\text{Frekuensi kerusakan}}{\text{Total frekuensi kerusakan}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase Tindakan TD} &= \frac{5}{11} \times 100 \\ &= 45,45\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase Tindakan CD} &= \frac{3}{11} \times 100 \\ &= 27,28\% \end{aligned}$$

$$\text{Persentase Tindakan FF} = \frac{1}{11} \times 100$$

$$= 9,09\%$$

$$\text{Persentase Tindakan RTF} = \frac{2}{11} \times 100$$

$$= 18,18\%$$

Tabel 4.27 Persentase Tindakan Perawatan Komponen

No	Tindakan	Frekuensi Jenis Kerusakan	Persentase %
1	TD	5	45,45
2	CD	3	27,28
3	FF	1	9,09
4	RTF	2	18,18
<b>Total</b>		<b>10</b>	<b>100</b>

(Sumber : Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan pengolahan, maka diperoleh hasil yaitu jenis kerusakan yang termasuk kedalam kategori *time directed* sebanyak 45,45%, yaitu tindakan pencegahan langsung terhadap sumber kerusakan komponen yang didasarkan pada waktu atau umur komponen. Jenis kerusakan yang termasuk kedalam kategori *condition directed* sebanyak 27,28%, yaitu perawatan komponen yang dilakukan dengan mendeteksi kerusakan, apabila kerusakan ditemukan maka dilanjutkan dengan perbaikan atau penggantian komponen. Selanjutnya jenis kerusakan yang termasuk kedalam kategori *failure finding* sebanyak 9,09%, yaitu tindakan perawatan yang diambil dengan cara menemukan kerusakan peralatan yang tersembunyi dengan pemeriksaan berkala. Kemudian jenis kerusakan yang termasuk kedalam kategori *run to failure* sebanyak 18,18%, yaitu jenis tindakan perawatan yang diambil dengan cara membiarkan komponen tersebut bekerja sampai mengalami kegagalan, karena tidak ada tindakan ekonomis dapat dilakukan untuk pencegahan kerusakan.



### 4.2.3 Reliability Centered Maintenance (RCM)

#### 4.2.3.1 Pengujian Pola Distribusi dan Penentuan Parameter

Pengujian distribusi dan penentuan parameter menggunakan data TTF dan TTR dari komponen mesin. *Time to Failure* (TTF) merupakan interval waktu antar kerusakan yang dihitung dari selisih antara waktu mesin atau komponen selesai diperbaiki sampai dengan waktu kerusakan mesin atau komponen berikutnya. Sedangkan *Time to Repaire* (TTR) adalah waktu yang diperlukan untuk melakukan perbaikan terhadap mesin atau komponen yang mengalami masalah atau kerusakan sampai mesin atau komponen tersebut dapat beroperasi dengan baik. Pengujian distribusi dan penentuan parameter untuk masing-masing komponen kritis *forklift* menggunakan *SoftwareEasyfit 5.6 Professional*.

##### 4.2.3.1.1 Pengujian Distribusi Kerusakan *Bearing Motor Traction*

Berdasarkan hasil penentuan komponen kritis atau prioritas perbaikan, diketahui bahwa kerusakan *bearing motor traction* termasuk kedalam komponen kritis baik dari *forklift* Nichiyu maupun *forklift* Toyota.

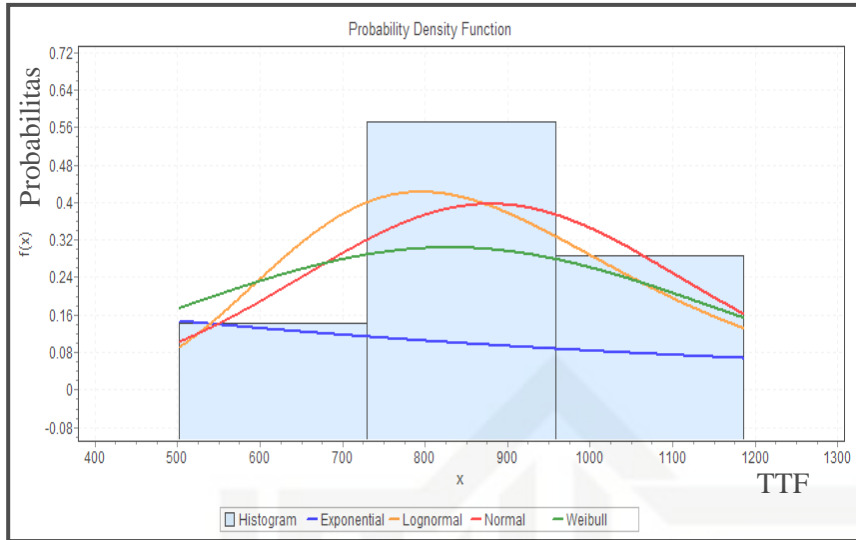
#### 1. Kerusakan *Bearing Motor Traction Forklift Nichiyu*

Berikut data interval kerusakan *bearing motor traction* pada *forlift* Nichiyu dapat dilihat pada Tabel 4.28 dibawah ini.

Tabel 4.28 Interval Kerusakan (TTF) dan perbaikan (TTR) *Bearing Motor Traction Forkift* Nichiyu

Komponen	Interval Kerusakan (jam) (TTF)	Frekuensi	Waktu Perbaikan (jam) (TTR)
Kerusakan <i>Bearing Motor Traction</i>	824 803 882 1186 819 1138 502	7	2

Untuk mendeteksi pola distribusi yang sesuai dengan data kerusakan *bearing motor traction forklift* Nichiyu maka dapat dilihat pada gambar *probability density function* (PDF) dibawah ini:



Gambar 4.6 *Probability Density Function* TTF Kerusakan *Bearing Motor Traction Forklift Nichiyu*  
(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Distribusi yang sesuai dapat dilihat pada informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel 4.29 dibawah ini:

Tabel 4.29 *Output Uji Distribusi TTF Kerusakan Bearing Motor Traction Forklift Nichiyu*

#	<u>Distribution</u>	<u>Kolmogorov Smirnov</u>	
		Statistic	Rank
1	<u>Exponential</u>	0,45598	4
2	<u>Lognormal</u>	0,26905	2
3	<u>Normal</u>	0,22714	1
4	<u>Weibull</u>	0,31895	3

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa data yang telah mengikuti distribusi apabila nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil, maka berdasarkan distribusi yang telah diuji, distribusi yang bernilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil adalah distribusi normal yaitu 0,22714. Sehingga data interval kerusakan *bearing motor traction* mengikuti pola distribusi normal.

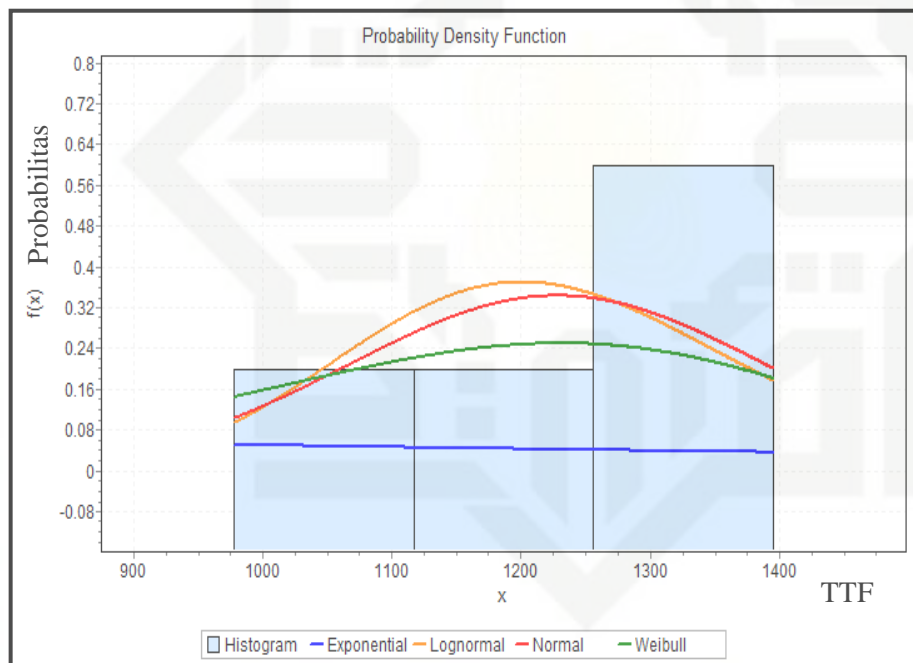
## 2. Kerusakan *Bearing Motor Traction Forklift Toyota*

Berikut data interval kerusakan *bearing motor traction* pada *forlift Toyota* dapat dilihat pada Tabel 4.30 dibawah ini.

Tabel 4.30 Interval Kerusakan (TTF) dan perbaikan (TTR) *Bearing Motor Traction Forklift Toyota*

Komponen	Interval Kerusakan (jam) (TTF)	Frekuensi	Waktu Perbaikan (jam) (TTR)
Kerusakan <i>Bearing Motor Traction</i>	1315 978 1282 1395 1169	5	2

Untuk mendeteksi pola distribusi yang sesuai dengan data kerusakan *bearing motor traction forklift Toyota* maka dapat dilihat pada gambar *probability density function (PDF)* dibawah ini:



Gambar 4.7 *Probability Density Function TTF Kerusakan Bearing Motor Traction Forklift Toyota*  
(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Distribusi yang sesuai dapat dilihat pada informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel 4.31 dibawah ini

Tabel 4.31 *Output Uji Distribusi TTF Kerusakan Bearing Motor Traction Forklift Toyota*

Hak Cipta #	Distribution	Kolmogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Exponential	0,54912	4
2	Lognormal	0,25854	3
3	Normal	0,2314	1
4	Weibull	0,25778	2

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa data yang telah mengikuti distribusi apabila nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil, maka berdasarkan distribusi yang telah diuji, distribusi yang bernilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil adalah distribusi normal yaitu 0,2314. Sehingga data interval kerusakan *bearing motor traction* mengikuti pola distribusi normal.

#### 4.2.3.1.2 Pengujian Distribusi Kerusakan Kanvas Rem Aus

Berdasarkan hasil penentuan komponen kritis atau prioritas perbaikan, diketahui bahwa kerusakan kanvas rem aus termasuk kedalam komponen kritis baik dari *forklift* Nichiyu maupun *forklift* Toyota.

##### 1. Kanvas Rem Aus *Forklift* Nichiyu

Berikut data interval kerusakan kanvas rem aus pada *forlift* Nichiyu dapat dilihat pada Tabel 4.32 dibawah ini.

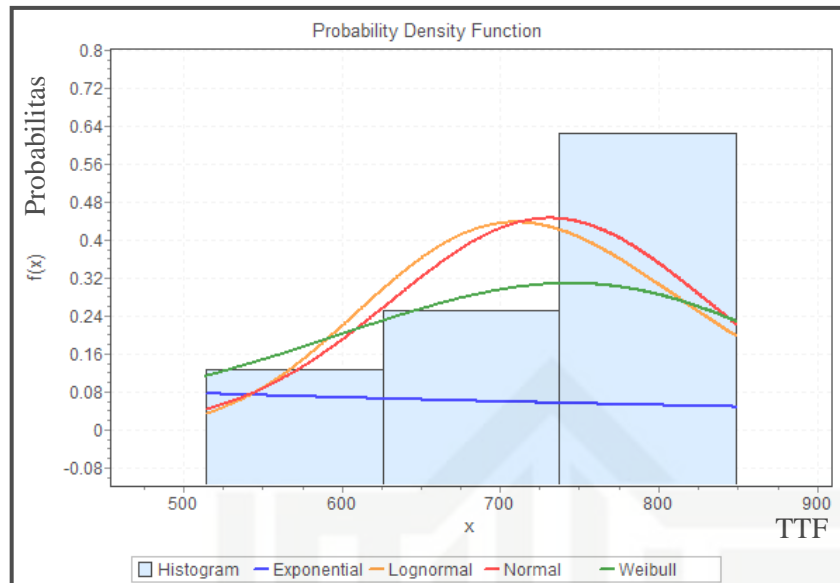
Tabel 4.32 Interval Kerusakan (TTF) dan perbaikan (TTR) Kanvas Rem Aus *Forkift* Nichiyu

Komponen	Interval Kerusakan (jam) (TTF)	Frekuensi	Waktu Perbaikan (jam) (TTR)
Kanvas Rem Aus	682 753 721 849 514 769 771 786	8	0,5

Untuk mendeteksi pola distribusi yang sesuai dengan data kerusakan kanvas rem aus *forklift* Nichiyu maka dapat dilihat pada gambar *probability density function* (PDF) dibawah ini:



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.8 *Probability Density Function* TTF Kerusakan Kanvas Rem Aus *Forklift* Nichiyu (Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Distribusi yang sesuai dapat dilihat pada informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel 4.33 dibawah ini

Tabel 4.33 *Output* Uji Distribusi TTF Kerusakan Kanvas Rem Aus *Forklift* Nichiyu

#	<u>Distribution</u>	<u>Kolmogorov Smirnov</u>	
		Statistic	Rank
1	<u>Exponential</u>	0,50515	4
2	<u>Lognormal</u>	0,23927	2
3	<u>Normal</u>	0,21348	1
4	<u>Weibull</u>	0,27086	3

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa data yang telah mengikuti distribusi apabila nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil, maka berdasarkan distribusi yang telah diuji, distribusi yang bernilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil adalah distribusi normal yaitu 0,21348. Sehingga data interval kerusakan kanvas rem aus mengikuti pola distribusi normal.

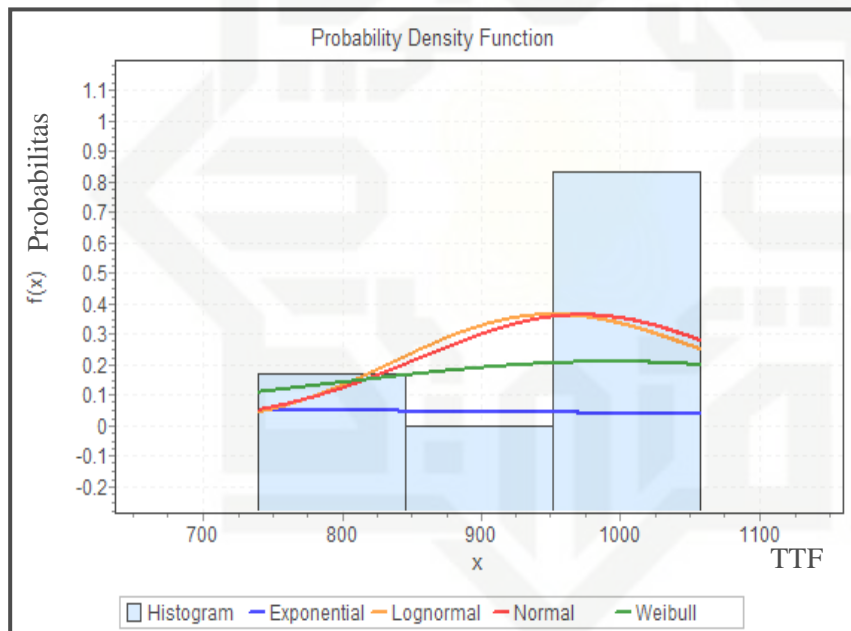
## 2. Kanvas Rem Aus Forklift Toyota

Berikut data interval kerusakan kanvas rem aus pada *forklift* Toyota dapat dilihat pada Tabel 4.34 dibawah ini.

Tabel 4.34 Interval Kerusakan (TTF) dan perbaikan (TTR) Kanvas Rem Aus Forklift Toyota

Komponen	Interval Kerusakan (jam) (TTF)	Frekuensi	Waktu Perbaikan (jam) (TTR)
Kanvas Rem Aus	1024 1058 1009 987 1026 739	6	0,5

Untuk mendeteksi pola distribusi yang sesuai dengan data kerusakan kanvas rem aus *forklift* Toyota maka dapat dilihat pada gambar *probability density function* (PDF) dibawah ini:



Gambar 4.9 *Probability Density Function* TTF Kerusakan Kanvas Rem Aus *Forklift* Toyota  
(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Distribusi yang sesuai dapat dilihat pada informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel 4.35 dibawah ini

Tabel 4.35 *Output* Uji Distribusi TTF Kerusakan Kanvas Rem Aus Forklift Toyota

Hak #	Distribution	Kolmogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Exponential	0,53235	4
2	Lognormal	0,375	3
3	Normal	0,35261	1
4	Weibull	0,35963	2

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa data yang telah mengikuti distribusi apabila nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil, maka berdasarkan distribusi yang telah diuji, distribusi yang bernilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil adalah distribusi normal yaitu 0,35261. Sehingga data interval kerusakan kanvas rem aus mengikuti pola distribusi normal.

#### 4.2.3.1.3 Pengujian Distribusi Kerusakan *Bearing Sensor*

Berdasarkan hasil penentuan komponen kritis atau prioritas perbaikan, diketahui bahwa kerusakan *bearing sensor* termasuk kedalam komponen kritis baik dari *forklift* Nichiyu maupun *forklift* Toyota.

##### 1. Kerusakan *Bearing Sensor Forklift Nichiyu*

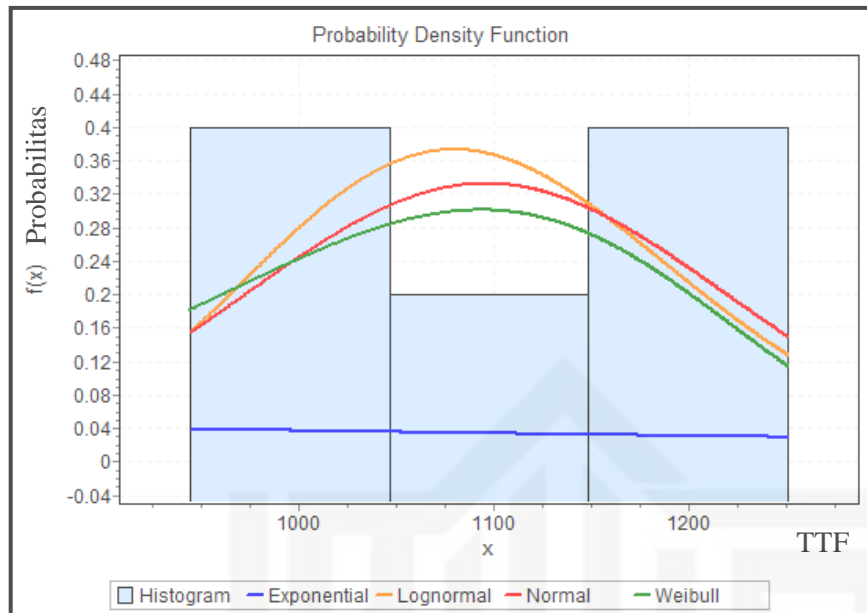
Berikut data interval kerusakan *bearing sensor* pada *forlift* Nichiyu dapat dilihat pada Tabel 4.36 dibawah ini.

Tabel 4.36 Interval Kerusakan (TTF) dan perbaikan (TTR) *Bearing Sensor Forkift* Nichiyu

Komponen	Interval Kerusakan (jam) (TTF)	Frekuensi	Waktu Perbaikan (jam) (TTR)
Kerusakan <i>Bearing Sensor</i>	944 1009 1169 1106 1251	5	2

Untuk mendeteksi pola distribusi yang sesuai dengan data kerusakan *bearing sensor forklift* Nichiyu maka dapat dilihat pada gambar *probability density function* (PDF) dibawah ini:

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.10 *Probability Density Function TTF Kerusakan Bearing Sensor Forklift Nichiyu*  
(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Distribusi yang sesuai dapat dilihat pada informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel 4.37 dibawah ini

Tabel 4.37 *Output Uji Distribusi TTF Kerusakan Bearing Sensor Nichiyu*

#	<u>Distribution</u>	<u>Kolmogorov Smirnov</u>	
		Statistic	Rank
1	<u>Exponential</u>	0,57746	4
2	<u>Lognormal</u>	0,1791	2
3	<u>Normal</u>	0,16052	1
4	<u>Weibull</u>	0,22597	3

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa data yang telah mengikuti distribusi apabila nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil, maka berdasarkan distribusi yang telah diuji, distribusi yang bernilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil adalah distribusi normal yaitu 0,16052. Sehingga data interval kerusakan *bearing sensor* mengikuti pola distribusi normal.



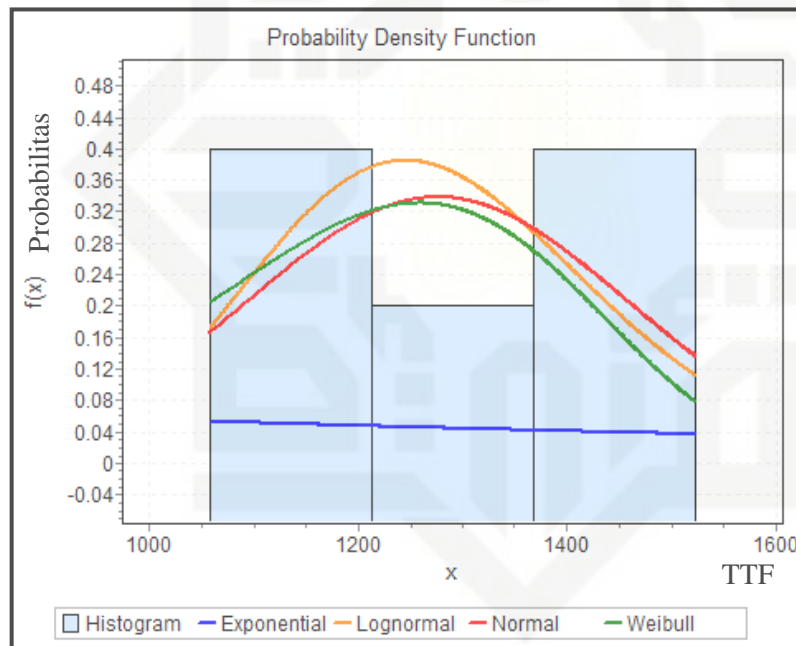
## 2. Kerusakan *Bearing Sensor Forklift Toyota*

Berikut data interval kerusakan *bearing sensor* pada *forklift* Toyota dapat dilihat pada Tabel 4.38 dibawah ini.

Tabel 4.38 Interval Kerusakan (TTF) dan perbaikan (TTR) *Bearing Sensor Forklift Toyota*

Komponen	Interval Kerusakan (jam) (TTF)	Frekuensi	Waktu Perbaikan (jam) (TTR)
Kerusakan <i>Bearing Sensor</i>	1265 1058 1156 1378 1523	5	2

Untuk mendeteksi pola distribusi yang sesuai dengan data kerusakan *bearing sensor forklift* Toyota maka dapat dilihat pada gambar *probability density function* (PDF) dibawah ini:



Gambar 4.11 *Probability Density Function TTF* Kerusakan *Bearing Sensor Forklift Toyota* (Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Distribusi yang sesuai dapat dilihat pada informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel 4.39 dibawah ini

Tabel 4.39 *Output* Uji Distribusi TTF Kerusakan *Bearing Sensor* Toyota

#	Distribution	Kolmogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	<u>Exponential</u>	0,56358	4
2	<u>Lognormal</u>	0,16056	2
3	<u>Normal</u>	0,1444	1
4	<u>Weibull</u>	0,2151	3

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa data yang telah mengikuti distribusi apabila nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil, maka berdasarkan distribusi yang telah diuji, distribusi yang bernilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil adalah distribusi normal yaitu 0,1444. Sehingga data interval kerusakan *bearing sensor* mengikuti pola distribusi normal.

#### 4.2.3.1.4 Pengujian Distribusi Kerusakan Hose Pecah

Berdasarkan hasil penentuan komponen kritis atau prioritas perbaikan, diketahui bahwa kerusakan hose pecah termasuk kedalam komponen kritis baik dari *forklift* Nichiyu maupun *forklift* Toyota.

##### 1. Kerusakan Hose Pecah *Forklift* Nichiyu

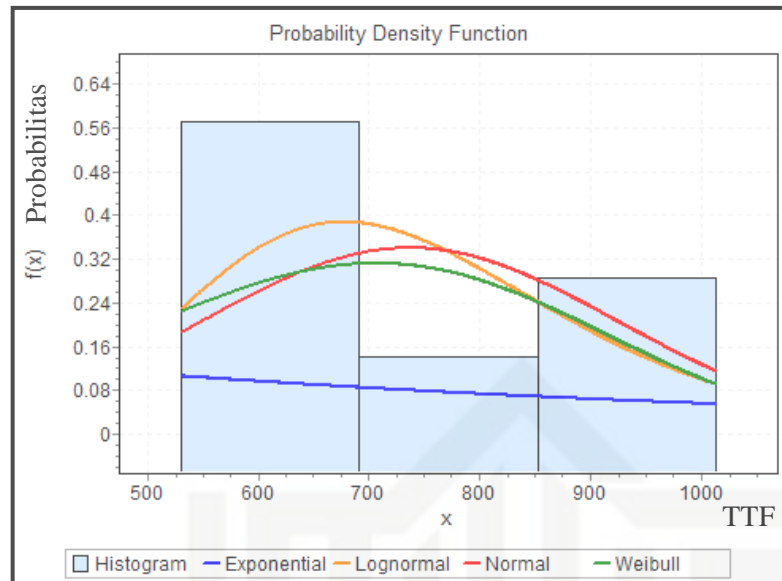
Berikut data interval kerusakan hose pecah pada *forklift* Nichiyu dapat dilihat pada Tabel 4.40 dibawah ini.

Tabel 4.40 Interval Kerusakan (TTF) dan perbaikan (TTR) Hose Pecah *Forklift* Nichiyu

Komponen	Interval Kerusakan (jam) (TTF)	Frekuensi	Waktu Perbaikan (jam) (TTR)
Hose Pecah	642 1013 531 835 532 914 689	7	1

Untuk mendeteksi pola distribusi yang sesuai dengan data kerusakan hose pecah *forklift* Nichiyu maka dapat dilihat pada gambar *probability density function* (PDF) dibawah ini:

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.12 *Probability Density Function* TTF Kerusakan Hose Pecah *Forklift* Nichiyu (Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Distribusi yang sesuai dapat dilihat pada informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel 4.41 dibawah ini

Tabel 4.41 *Output* Uji Distribusi TTF Kerusakan Hose Pecah Nichiyu

#	<u>Distribution</u>	<u>Kolmogorov Smirnov</u>	
		Statistic	Rank
1	<u>Exponential</u>	0,51369	4
2	<u>Lognormal</u>	0,18041	2
3	<u>Normal</u>	0,17112	1
4	<u>Weibull</u>	0,21741	3

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa data yang telah mengikuti distribusi apabila nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil, maka berdasarkan distribusi yang telah diuji, distribusi yang bernilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil adalah distribusi normal yaitu 0,17112. Sehingga data interval kerusakan hose pecah mengikuti pola distribusi normal.

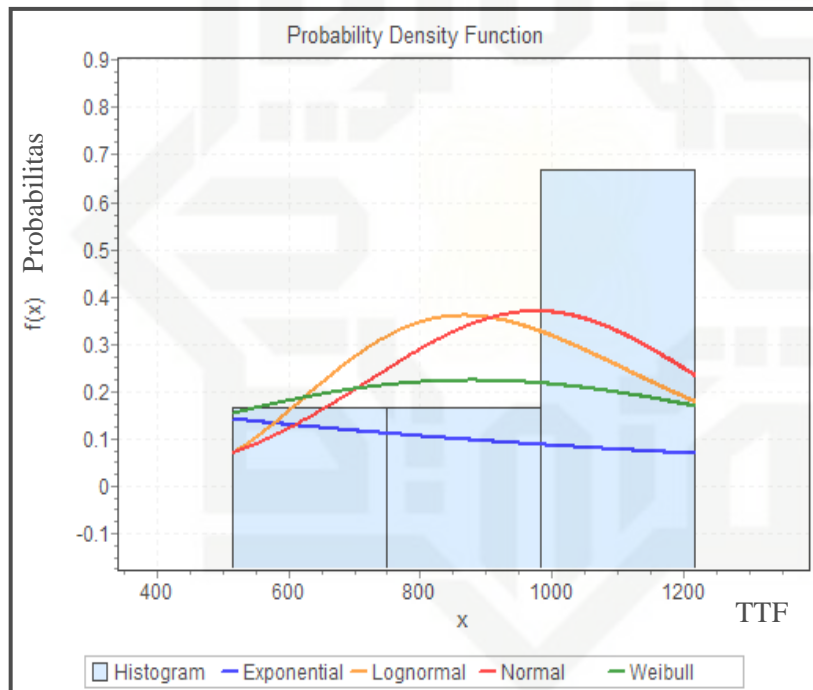
## 2. Kerusakan Hose Pecah *Forklift* Toyota

Berikut data interval kerusakan hose pecah pada *forklift* Toyota dapat dilihat pada Tabel 4.42 dibawah ini.

Tabel 4.42 Interval Kerusakan (TTF) dan perbaikan (TTR) Hose Pecah *Forklift* Toyota

Komponen	Interval Kerusakan (jam) (TTF)	Frekuensi	Waktu Perbaikan (jam) (TTR)
Hose Pecah	897 1026 1169 1218 1029 514	6	1

Untuk mendeteksi pola distribusi yang sesuai dengan data kerusakan hose pecah *forklift* Toyota maka dapat dilihat pada gambar *probability density function* (PDF) dibawah ini:



Gambar 4.13 *Probability Density Function* TTF Kerusakan Hose Pecah *Forklift* Toyota  
(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Distribusi yang sesuai dapat dilihat pada informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel 4.43 dibawah ini



Tabel 4.43 *Output* Uji Distribusi TTF Kerusakan Hose Pecah Toyota

#	Distribution	Kolmogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Exponential	0,43463	4
2	Lognormal	0,28513	2
3	Normal	0,24568	1
4	Weibull	0,3053	3

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa data yang telah mengikuti distribusi apabila nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil, maka berdasarkan distribusi yang telah diuji, distribusi yang bernilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil adalah distribusi normal yaitu 0,24568. Sehingga data interval kerusakan hose pecah mengikuti pola distribusi normal.

#### 4.2.3.1.5 Pengujian Distribusi Kerusakan Kebocoran pada Master Rem

Berdasarkan hasil penentuan komponen kritis atau prioritas perbaikan, diketahui bahwa kerusakan kebocoran pada master rem termasuk kedalam komponen kritis baik dari *forklift* Nichiyu maupun *forklift* Toyota.

##### 1. Kerusakan Kebocoran pada Master Rem *Forklift* Nichiyu

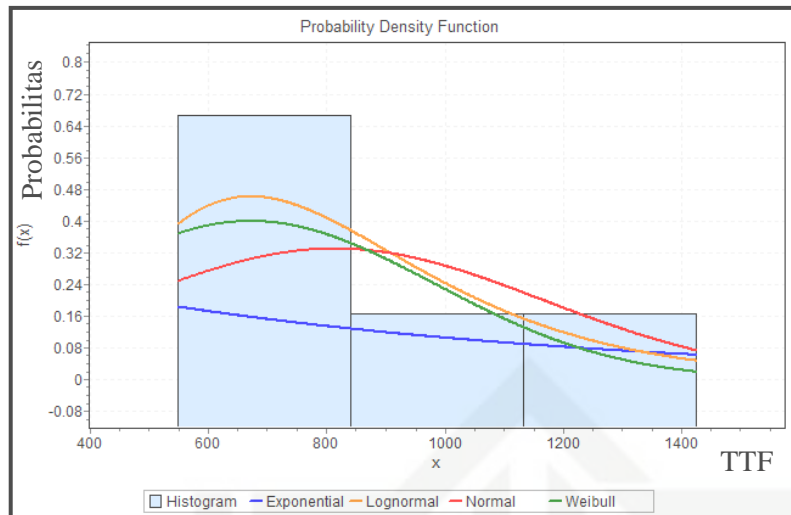
Berikut data interval kerusakan kebocoran pada master rem pada *forklift* Nichiyu dapat dilihat pada Tabel 4.44 dibawah ini.

Tabel 4.44 Interval Kerusakan (TTF) dan perbaikan (TTR) Kebocoran pada Master Rem *Forklift* Nichiyu

Komponen	Interval Kerusakan (jam) (TTF)	Frekuensi	Waktu Perbaikan (jam) (TTR)
Kerusakan Kebocoran pada Mater Rem	636 548 1425 1059 627 581	6	1

Untuk mendeteksi pola distribusi yang sesuai dengan data kerusakan master rem *forklift* Nichiyu maka dapat dilihat pada gambar *probability density function* (PDF) dibawah ini:

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.14 *Probability Density Function* TTF Kerusakan Kebocoran Master Rem Nichiyu (Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Distribusi yang sesuai dapat dilihat pada informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel 4.45 dibawah ini

Tabel 4.45 *Output* Uji Distribusi TTF Kerusakan Kebocoran Master Rem Nichiyu

#	<u>Distribution</u>	<u>Kolmogorov Smirnov</u>	
		Statistic	Rank
1	<u>Exponential</u>	0,4905	4
2	<u>Lognormal</u>	0,35816	3
3	<u>Normal</u>	0,35801	2
4	<u>Weibull</u>	0,30684	1

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa data yang telah mengikuti distribusi apabila nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil, maka berdasarkan distribusi yang telah diuji, distribusi yang bernilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil adalah distribusi *weibull* yaitu 0,30684. Sehingga data interval kerusakan kebocoran pada master rem mengikuti pola distribusi *weibull*.

## 2. Kerusakan Kebocoran pada Master Rem *Forklift* Toyota

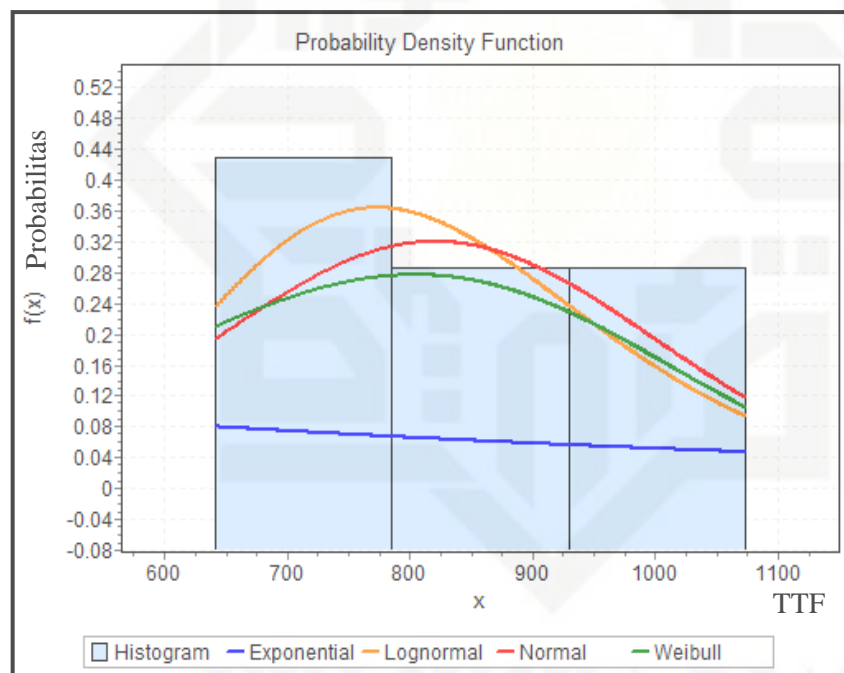
Berikut data interval kerusakan kebocoran pada master rem pada *forklift* Toyota dapat dilihat pada Tabel 4.46 dibawah ini.

Tabel 4.46 Interval Kerusakan (TTF) dan perbaikan (TTR) Kebocoran pada Master Rem *Forklift* Toyota

Komponen	Interval Kerusakan (jam) (TTF)	Frekuensi	Waktu Perbaikan (jam) (TTR)
Kerusakan Kebocoran pada Mater Rem	659 657 851 642 1027 1073 835	7	1

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Untuk mendeteksi pola distribusi yang sesuai dengan data kerusakan master rem *forklift* Toyota maka dapat dilihat pada gambar *probability density function* (PDF) dibawah ini:



Gambar 4.15 *Probability Density Function* TTF Kerusakan Kebocoran Master Rem Toyota  
(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Distribusi yang sesuai dapat dilihat pada informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel 4.47 dibawah ini

Tabel 4.47 *Output* Uji Distribusi TTF Kerusakan Kebocoran Master Rem Toyota

#	Distribution	Kolmogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Exponential	0,54268	4
2	Lognormal	0,26945	3
3	Normal	0,24523	1
4	Weibull	0,25119	2

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa data yang telah mengikuti distribusi apabila nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil, maka berdasarkan distribusi yang telah diuji, distribusi yang bernilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil adalah distribusi normal yaitu 0,24523. Sehingga data interval kerusakan kebocoran pada master rem mengikuti pola distribusi normal.

#### 4.2.3.2 Penentuan Parameter Komponen Kritis

Penentuan parameter didasarkan pada pola distribusi data yang diperoleh pada langkah penentuan pola distribusi data sebelumnya. Penentuan parameter pada masing-masing komponen kritis dengan menggunakan *Software Easyfit 5.6 Professional*. Tabel 4.48 dan 4.49 menunjukkan hasil rekapitulasi uji distribusi dan parameter komponen kritis *forklift* Nichiyu dan Toyota dengan *Software Easyfit 5.6 Professional*.

Tabel 4.48 Rekapitulasi Uji Distribusi dan Parameter TTF *Forklift* Nichiyu

No	Komponen	Pola Distribusi	Parameter
1	Kerusakan <i>bearing motor traction</i>	Normal	$\sigma = 229,44$ $\mu = 879,14$
2	Kanvas rem aus	Normal	$\sigma = 100,05$ $\mu = 730,63$
3	<i>Bearing sensor</i> rusak	Normal	$\sigma = 122,6$ $\mu = 1095,8$
4	Hose pecah	Norma	$\sigma = 188,37$ $\mu = 736,57$
5	Kebocoran pada master rem	Weibull	$\alpha = 2,7226$ $\beta = 792,32$ $\mu = 704,8$

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)



Tabel 4.49 Rekapitulasi Uji Distribusi dan Parameter TTF *Forklift* Toyota

No	Komponen	Pola Distribusi	Parameter
1	Kerusakan <i>bearing motor traction</i>	Normal	$\sigma = 161,52$ $\mu = 1227,8$
2	Kanvas rem aus	Normal	$\sigma = 117,23$ $\mu = 972,33$
3	<i>Bearing sensor</i> rusak	Normal	$\sigma = 182,66$ $\mu = 1276$
4	Hose pecah	Normal	$\sigma = 253,3$ $\mu = 975,5$
5	Kebocoran pada master rem	Normal	$\sigma = 178,99$ $\mu = 820,57$

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

#### 4.2.3.3 Menghitung Nilai *Mean Time to Failure* (MTTF)

Langkah selanjutnya menghitung *Mean Time to Failure* (MTTF) pada komponen kritis sesuai dengan distribusi yang terpilih. MTTF sering disebut rata-rata kerusakan komponen yang hanya digunakan pada komponen yang sering mengalami kerusakan dan harus diganti dengan komponen yang baru atau baik. Berikut ini perhitungan MTTF dari data komponen kritis mesin *forklift* Nichiyu dan Toyota.

##### 1. *Forklift* Nichiyu FB30PN

Dibawah ini adalah perhitungan MTTF dari komponen kritis *forklift* Nichiyu FB30PN sesuai dengan distribusi masing-masing kerusakan:

##### 1. Kerusakan *bearing motor traction*

$$\begin{aligned} \text{MTTF} &= \mu \\ &= 879,14 \text{ Jam} \end{aligned}$$

##### 2. Kanvas Rem Aus

$$\begin{aligned} \text{MTTF} &= \mu \\ &= 730,63 \text{ Jam} \end{aligned}$$

##### 3. *Bearing sensor* rusak

$$\begin{aligned} \text{MTTF} &= \mu \\ &= 1095,8 \text{ Jam} \end{aligned}$$

##### 4. Hose Pecah

$$\begin{aligned} \text{MTTF} &= \mu \\ &= 736,57 \text{ Jam} \end{aligned}$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Kebocoran pada Master Rem

$$\begin{aligned}
 \text{MTTF} &= \mu \Gamma \left[ 1 + \frac{1}{\alpha} \right] \\
 &= (704,8) \Gamma \left[ 1 + \frac{1}{2,7226} \right] \\
 &= (704,8) \Gamma [1,36] \rightarrow \text{Tabel Gamma} \\
 &= (704,8) (0,890) \\
 &= 627,27 \text{ Jam}
 \end{aligned}$$

**2. Forklift Toyota 7FB30**

Dibawah ini adalah perhitungan MTTF dari komponen kritis *forklift* Toyota 7FB30 sesuai dengan distribusi masing-masing kerusakan:

1. Kerusakan *bearing motor traction*

$$\begin{aligned}
 \text{MTTF} &= \mu \\
 &= 1227,8 \text{ Jam}
 \end{aligned}$$

2. Kanvas Rem Aus

$$\begin{aligned}
 \text{MTTF} &= \mu \\
 &= 972,33 \text{ Jam}
 \end{aligned}$$

3. *Bearing sensor* rusak

$$\begin{aligned}
 \text{MTTF} &= \mu \\
 &= 1276 \text{ Jam}
 \end{aligned}$$

4. Hose Pecah

$$\begin{aligned}
 \text{MTTF} &= \mu \\
 &= 975,5 \text{ Jam}
 \end{aligned}$$

5. Kebocoran pada Master Rem

$$\begin{aligned}
 \text{MTTF} &= \mu \\
 &= 820,57 \text{ Jam}
 \end{aligned}$$

**4.2.4 Penentuan Interval Waktu Penggantian Pencegahan**

Pada penentuan interval waktu pencegahan ini menggunakan model *age replacement*. Tujuan model ini menentukan umur optimal dimana penggantian pencegahan harus dilakukan sehingga dapat meminimasi total *downtime*.

Penggantian pencegahan dilakukan dengan menetapkan kembali interval waktu penggantian pencegahan berikutnya sesuai dengan interval yang telah ditentukan jika terjadi kerusakan yang menuntut dilakukannya tindakan penggantian.

#### 4.2.4.1 Interval Waktu Penggantian Komponen *Forklift* Nichiyu FB30PN

Untuk menentukan interval waktu penggantian komponen dapat di hitung sesuai dengan rumus distribusinya dan menggunakan perhitungan model *age replacement*. Berikut adalah interval waktu penggantian komponen kritis *forklift* Nichiyu:

##### 1. Kerusakan *Bearing Motor Traction*

$$\mu = 879,14$$

$$\sigma = 229,44$$

$$MTTF = 879$$

$$\phi = 0,0000636$$

$$\begin{aligned} F(tp) &= \phi \left( \frac{t-\mu}{\sigma} \right) \\ &= 0,0000636 \left( \frac{2-879,14}{229,44} \right) \\ &= -0,00024314 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R(tp) &= 1 - \phi \left( \frac{t-\mu}{\sigma} \right) \\ &= 1 - (-0,00024314) \\ &= 1,00024314 \end{aligned}$$

$$M(tp) = \frac{MTTF}{F(tp)} = \frac{879}{-0,00024314} = -3615201,119$$

$$D(tp) = \frac{Tf \cdot R(tp) + Tf (1-R(tp))}{(tp+Tf) \cdot R(tp) + \{M(tp) + Tf (1-R(tp))\}}$$

$$D(2) = \frac{2 \cdot 1,00024314 + 2 \cdot (1-1,00024314)}{(2+2) \cdot 1,00024314 + (-3615201,119 + 2) \cdot (1-1,00024314)}$$

$$D(tp) = 0,002265002$$

$$\begin{aligned} A(tp) &= 1 - 0,002265002 \\ &= 0,997734998 \end{aligned}$$

Berikut rekapitulasi hasil perhitungan interval waktu penggantian pencegahan komponen kanvas rem aus di tampilan pada Tabel 4.50.

Tabel 4.50 Penentuan Interval Waktu Penggantian Pencegahan *Bearing Motor Traction Forklift Nichiyu*

tp (Jam)	Ft (tp)	R (tp)	M (tp)	D (tp)
2	-0,00024314	1,00024314	-3615201,119	0,002265002
3	-0,000242863	1,000242863	-3619323,353	0,002262442
5	-0,000242309	1,000242309	-3627604,231	0,002257333
7	-0,000241754	1,000241754	-3635923,088	0,002252248
9	-0,0002412	1,0002412	-3644280,187	0,002247186
11	-0,000240646	1,000240646	-3652675,792	0,002242146
13	-0,000240091	1,000240091	-3661110,17	0,002237129
79	-0,000221796	1,000221796	-3963098,911	0,002083295
179	-0,000194076	1,000194076	-4529142,689	0,001886731
279	-0,000166357	1,000166357	-5283823,712	0,001724069
379	-0,000138637	1,000138637	-6340292,643	0,001587235
479	-0,000110917	1,000110917	-7924811,222	0,001470531
579	-8,31978E-05	1,000083198	-10565182,79	0,001369818
679	-5,54781E-05	1,000055478	-15844078,96	0,00128202
779	-2,77585E-05	1,000027758	-31666007,21	0,001204804
879	-3,88075E-08	1,000000039	-22650242588	0,001136364

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

$T$  = *Age Replacement* adalah 879 Jam

Jadi interval penggantian pencegahan untuk komponen *bearing motor traction* adalah 879 jam. Untuk perhitungan interval penggantian pencegahan komponen kritis *forklift* Nichiyu yang lainnya juga dihitung menggunakan persamaan dan langkah-langkah yang sama dengan komponen *bearing motor traction*.

Berikut ini adalah rekapitulasi waktu interval penggantian pencegahan dari komponen kritis *forklift* Nichiyu FB30PN:



Tabel 4.51 Rekapitulasi Interval Waktu Penggantian Pencegahan Komponen Kritis *Forklift* Nichiyu

No	Komponen	Age Replacement (Jam)
1	Kerusakan <i>bearing motor traction</i>	879
2	Kanvas rem aus	725
3	<i>Bearing sensor</i> rusak	959
4	Hose pecah	736
5	Kebocoran pada master rem	627

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

#### 4.2.4.2 Interval Waktu Penggantian Komponen *Forklift* Toyota 7FB30

Untuk menentukan interval waktu penggantian komponen dapat di hitung sesuai dengan rumus distribusinya dan menggunakan perhitungan model *age replacement*. Berikut adalah interval waktu penggantian komponen kritis *forklift* Toyota:

##### 1. Kerusakan *Bearing Motor Traction*

$$\mu = 1227,8$$

$$\sigma = 161,52$$

$$MTTF = 1227$$

$$\Phi = 0,000000000000014655$$

$$\begin{aligned} F(tp) &= \Phi \left( \frac{t-u}{\sigma} \right) \\ &= 0,000000000000014655 \left( \frac{2-1227}{161,52} \right) \\ &= -0,000000000000111219 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R(tp) &= 1 - \Phi \left( \frac{t-u}{\sigma} \right) \\ &= 1 - (-0,000000000000111219) \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$M(tp) = \frac{MTTF}{F(tp)} = \frac{1227}{-0,000000000000111219} = -110323032303230,23$$

$$D(tp) = \frac{Tf \cdot R(tp) + Tf (1-R(tp))}{(tp+Tf) \cdot R(tp) + \{M(tp) + Tf (1-R(tp))\}}$$

$$D(2) = \frac{2*1 + 2*(1-1)}{(2+2)*1 + (-1103230323032303,23 + 2)*(1-1)}$$

$$D(tp) = 0,001624327$$

$$A(tp) = 1 - 0,001624327$$

$$= 0,998375673$$

Berikut rekapitulasi hasil perhitungan interval waktu penggantian pencegahan komponen *bearing motor traction* di tampilkan pada Tabel 4.52.

Tabel 4.52 Penentuan Interval Waktu Penggantian Pencegahan *Bearing Motor Traction Forklift Toyota*

tp (Jam)	Ft (tp)	R (tp)	M (tp)	D (tp)
2	-1,11219E-13	1	-1,10323E+16	0,001624327
4	-1,11038E-13	1	-1,10503E+16	0,001622282
6	-1,10856E-13	1	-1,10684E+16	0,001620244
8	-1,10675E-13	1	-1,10865E+16	0,001618213
10	-1,10493E-13	1	-1,11048E+16	0,001612976
26	-1,09041E-13	1	-1,12526E+16	0,001593877
126	-9,99683E-14	1	-1,22739E+16	0,00147666
226	-9,08951E-14	1	-1,34991E+16	0,001375577
326	-8,18219E-14	1	-1,4996E+16	0,001287534
426	-7,27488E-14	1	-1,68663E+16	0,001207452
526	-6,36756E-14	1	-1,92696E+16	0,001138961
626	-5,46024E-14	1	-2,24715E+16	0,001077898
726	-4,55292E-14	1	-2,69497E+16	0,00102316
826	-3,6456E-14	1	-3,3657E+16	0,000973886
926	-2,73829E-14	1	-4,48091E+16	0,000929454
1026	-1,83097E-14	1	-6,70137E+16	0,000889615
1126	-9,2365E-15	1	-1,32843E+17	0,000844997
1226	-1,63317E-16	1	-7,51299E+18	0,000690556
1227	-7,25854E-17	1	-1,69042E+19	0,001627339

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

T = Age Replacement adalah 1226 Jam

Jadi interval penggantian pencegahan untuk komponen *bearing motor traction* adalah 1226 jam. Untuk perhitungan interval penggantian pencegahan

komponen kritis *forklift* Toyota yang lainnya juga dihitung menggunakan persamaan dan langkah-langkah yang sama dengan komponen *bearing motor traction*.

Berikut ini adalah rekapitulasi waktu interval penggantian pencegahan dari komponen kritis *forklift* Toyota 7FB30:

Tabel 4.53 Rekapitulasi Interval Waktu Penggantian Pencegahan Komponen Kritis *Forklift* Toyota

No	Komponen	Age Replacement (Jam)
1	Kerusakan <i>bearing motor traction</i>	1226
2	Kanvas rem aus	842
3	<i>Bearing sensor</i> rusak	1275
4	Hose pecah	975
5	Kebocoran pada master rem	820

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

#### 4.2.5 Penentuan Interval Waktu Pemeriksaan

##### 4.2.5.1 Penentuan Waktu Pemeriksaan Komponen *Forklift* Nichiyu

Berikut ini adalah perhitungan untuk menentukan waktu pemeriksaan terhadap komponen-komponen kritis dari *forklift* Nichiyu:

##### 1. Kerusakan *Bearing Motor Traction*

Di ketahui:

Waktu 1 kali pemeriksaan = 0,25 jam (15 menit)

MTTR = 2 Jam

Jumlah hari kerja per bulan = 30 hari

Jam kerja per hari = 16 jam

Rata-rata jam kerja per bulan = 16\*30 = 480 jam

Jumlah kerusakan = 7 kerusakan

Waktu Rata-rata Perbaikan

$$1/\mu = \frac{\text{MTTR}}{\text{Rata-rata jam kerja perbulan}}$$

$$= \frac{2}{480} = 0,0041666666$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\mu = \frac{1}{0,0041666666} = 240$$

**Waktu Rata-rata Pemeriksaan**

$$\begin{aligned} 1/i &= \frac{\text{Rata-rata 1 kali pemeriksaan}}{\text{Rata-rata jam kerja perbulan}} \\ &= \frac{0,25}{480} = 0,0005208333 \end{aligned}$$

$$i = \frac{1}{0,0005208333} = 1920$$

**Rata-rata Kerusakan**

$$\begin{aligned} k &= \frac{\text{Jumlah kerusakan}}{\text{Jumlah bulan}} \\ &= \frac{7}{12} = 0,583 \end{aligned}$$

**Frekuensi Pemeriksaan Optimal**

$$n = \sqrt{\frac{k \times i}{\mu}} = \sqrt{\frac{0,583 \times 1920}{240}} = \sqrt{4,664} = 2,159$$

**Interval Waktu Pemeriksaan**

$$t_i = \frac{\text{Rata-rata jam kerja perbulan}}{n} = \frac{480}{2,159} = 222,32$$

**Nilai Availability**

$$\begin{aligned} D(n) &= \frac{k}{n \times \mu} + \frac{n}{i} = \frac{0,583}{2,159 \times 240} + \frac{2,159}{1920} \\ &= 0,002249614 \end{aligned}$$

$$A(n) = 1 - 0,002249614 = 0,997750386$$

Jadi interval waktu pemeriksaan untuk komponen *bearing motor traction* adalah 222,32 jam. Untuk komponen kritis *forklift* Nichiyu yang lainnya juga di hitung menggunakan persamaan dan langkah-langkah seperti perhitungan interval waktu pemeriksaan *bearing motor traction* diatas.

Berikut ini adalah rekapitulasi perhitungan interval waktu pemeriksaan komponen kritis *forklift* Nichiyu FB30PN:



Tabel 4.54 Rekapitulasi Interval Waktu Pemeriksaan Komponen Kritis  
*Forklift Nichiyu*

No	Komponen	Interval Waktu Pemeriksaan (Jam)
1	Kerusakan <i>bearing motor traction</i>	222,32
2	Kanvas rem aus	418,11
3	<i>Bearing sensor</i> rusak	263,44
4	Hose pecah	314,54
5	Kebocoran pada master rem	339,46

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

#### 4.2.5.2 Penentuan Waktu Pemeriksaan Komponen *Forklift Toyota*

Berikut ini adalah perhitungan untuk menentukan waktu pemeriksaan terhadap komponen-komponen kritis dari *forklift Toyota*:

##### 1. Kerusakan *bearing motor traction*

Di ketahui:

Waktu 1 kali pemeriksaan = 0,25 jam (15 menit)

MTTR = 2 Jam

Jumlah hari kerja per bulan = 30 hari

Jam kerja per hari = 16 jam

Rata-rata jam kerja per bulan =  $16 \times 30 = 480$  jam

Jumlah kerusakan = 5 kerusakan

Waktu Rata-rata Perbaikan

$$\begin{aligned} 1/\mu &= \frac{\text{MTTR}}{\text{Rata-rata jam kerja perbulan}} \\ &= \frac{2}{480} = 0,0041666 \\ \mu &= \frac{1}{0,0041666} = 240 \end{aligned}$$

Waktu Rata-rata Pemeriksaan

$$\begin{aligned} 1/i &= \frac{\text{Rata-rata 1 kali pemeriksaan}}{\text{Rata-rata jam kerja perbulan}} \\ &= \frac{0,25}{480} = 0,0005208333 \end{aligned}$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$i = \frac{1}{0,0005208333} = 1920$$

Rata-rata Kerusakan

$$k = \frac{\text{Jumlah kerusakan}}{\text{Jumlah bulan}} = \frac{5}{12} = 0,416$$

Frekuensi Pemeriksaan Optimal

$$n = \sqrt{\frac{k \times i}{\mu}} = \sqrt{\frac{0,416 \times 1920}{240}} = \sqrt{3,328} = 1,824$$

Interval Waktu Pemeriksaan

$$t_i = \frac{\text{Rata-rata jam kerja perbulan}}{n} = \frac{480}{1,824} = 263,15$$

Nilai Availability

$$D(n) = \frac{k}{n \times \mu} + \frac{n}{i} = \frac{0,416}{1,824 \times 240} + \frac{1,824}{1920} = 0,001900292$$

$$A(n) = 1 - 0,001900292 = 0,998099708$$

Jadi interval waktu pemeriksaan untuk komponen *bearing motor traction* adalah 222,32 jam. Untuk komponen kritis *forklift* Toyota yang lainnya juga di hitung menggunakan persamaan dan langkah-langkah seperti perhitungan interval waktu pemeriksaan *bearing motor traction* diatas.

Berikut ini adalah rekapitulasi perhitungan interval waktu pemeriksaan komponen kritis *forklift* Toyota 7FB30:

Tabel 4.55 Rekapitulasi Interval Waktu Pemeriksaan Komponen Kritis *Forklift* Toyota

No	Komponen	Interval Waktu Pemeriksaan (Jam)
1	Kerusakan <i>bearing motor traction</i>	263,15
2	Kanvas rem aus	480
3	<i>Bearing sensor</i> rusak	263,15
4	Hose pecah	339,46
5	Kebocoran pada master rem	314,54

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

## 4.2.6 Perhitungan Tingkat *Availability* Total

Tingkat *availability* digunakan untuk mengetahui ketersediaan komponen dalam menjalankan fungsi setelah dilakukan perbaikan. Perhitungan tingkat *availability* total dilakukan dengan mengalikan nilai *availability* pada saat dilakukan penggantian pencegahan dengan nilai *availability* pada saat dilakukan pemeriksaan.

### 4.2.6.1 Tingkat *Availability* Total Komponen *Forklift* Nichiyu

Berikut adalah nilai *availability* dari masing-masing komponen kritis *forklift* Nichiyu:

1. Kerusakan *bearing motor traction*

$$\begin{aligned} \text{Availability Total} &= \text{Availability Penggantian} \times \text{Availability Pemeriksaan} \\ &= 0,998863636 \times 0,997750386 \\ &= 0,996616578 \end{aligned}$$

2. Kanvas rem aus

$$\begin{aligned} \text{Availability Total} &= \text{Availability Penggantian} \times \text{Availability Pemeriksaan} \\ &= 0,999658051 \times 0,998803216 \\ &= 0,998461676 \end{aligned}$$

3. *Bearing sensor* rusak

$$\begin{aligned} \text{Availability Total} &= \text{Availability Penggantian} \times \text{Availability Pemeriksaan} \\ &= 0,999363059 \times 0,998099706 \\ &= 0,997463975 \end{aligned}$$

4. Hose pecah

$$\begin{aligned} \text{Availability Total} &= \text{Availability Penggantian} \times \text{Availability Pemeriksaan} \\ &= 0,999321113 \times 0,998409282 \\ &= 0,997731475 \end{aligned}$$

5. Kebocoran pada master rem

$$\begin{aligned} \text{Availability Total} &= \text{Availability Penggantian} \times \text{Availability Pemeriksaan} \\ &= 0,998407643 \times 0,998526861 \\ &= 0,99693685 \end{aligned}$$

#### 4.2.6.2 Tingkat *Availability* Total Komponen *Forklift* Toyota

Berikut adalah nilai *availability* dari masing-masing komponen kritis *forklift* Toyota:

1. Kerusakan *bearing motor traction*

$$\begin{aligned} \text{Availability Total} &= \text{Availability Penggantian} \times \text{Availability Pemeriksaan} \\ &= 0,999309444 \times 0,998099708 \\ &= 0,997410464 \end{aligned}$$

2. Kanvas rem aus

$$\begin{aligned} \text{Availability Total} &= \text{Availability Penggantian} \times \text{Availability Pemeriksaan} \\ &= 0,999820392 \times 0,998958333 \\ &= 0,998778912 \end{aligned}$$

3. *Bearing sensor* rusak

$$\begin{aligned} \text{Availability Total} &= \text{Availability Penggantian} \times \text{Availability Pemeriksaan} \\ &= 0,999217147 \times 0,9980982 \\ &= 0,997316836 \end{aligned}$$

4. Hose pecah

$$\begin{aligned} \text{Availability Total} &= \text{Availability Penggantian} \times \text{Availability Pemeriksaan} \\ &= 0,999487442 \times 0,998526861 \\ &= 0,998015058 \end{aligned}$$

5. Kebocoran pada master rem

$$\begin{aligned} \text{Availability Total} &= \text{Availability Penggantian} \times \text{Availability Pemeriksaan} \\ &= 0,999390615 \times 0,998409282 \\ &= 0,997800866 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas maka hasil dari perhitungan waktu interval penggantian dan pemeriksaan komponen kritis dapat ditampilkan pada Tabel 4.56 dan 4.57.



Tabel 4.56 Rekapitulasi Interval Waktu Penggantian dan Pemeriksaan *Forklift* Nichiyu

No	Komponen	Interval Waktu Penggantian (Jam)	Interval Waktu Pemeriksaan (Jam)	Nilai <i>Availability</i> Total (%)
1	Kerusakan <i>bearing motor traction</i>	879	222,32	0,996616578
2	Kanvas rem aus	725	418,11	0,998461676
3	<i>Bearing sensor</i> rusak	959	263,44	0,997463975
4	Hose pecah	736	314,54	0,997731475
5	Kebocoran pada master rem	627	339,46	0,99693685

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Tabel 4.57 Rekapitulasi Interval Waktu Penggantian dan Pemeriksaan *Forklift* Toyota

No	Komponen	Interval Waktu Penggantian (Jam)	Interval Waktu Pemeriksaan (Jam)	Nilai <i>Availability</i> Total (%)
1	Kerusakan <i>bearing motor traction</i>	1226	263,15	0,997410464
2	Kanvas rem aus	842	480	0,998778912
3	<i>Bearing sensor</i> rusak	1275	263,15	0,997316836
4	Hose pecah	975	339,46	0,998015058
5	Kebocoran pada master rem	820	314,54	0,997800866

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Dari Tabel 4.56 dan 4.57 maka perusahaan dapat membuat jadwal penggantian komponen dan jadwal pemeriksaan komponen sebelum terjadi kerusakan.

#### 4.2.7 Usulan Perawatan

Berikut ini adalah usulan perawatan yang diusulkan untuk perawatan *forklift-forklift* di PT. Sarana Mitra Luas

##### 4.2.7.1 Usulan Jadwal Pemeriksaan dan Penggantian Komponen Kritis

Adapun rekomendasi jadwal perawatan komponen kritis *forklift* adalah sebagai berikut:



1. Diambil dari sumber yang kredibel, menyebutkan sumber:  
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip sumber:  
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin

Tabel 4.58 Rekomendasi Jadwal Pemeriksaan dan Penggantian Komponen Kritis

KOMPONEN	TINDAKAN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
<b>JANUARI</b>																																	
1	Bearing motor traction													N			T											N					
	Penggantian																																
2	kanvas rem																											N					T
	Penggantian																																
3	bearing sensor																N&T																
	Penggantian																																
4	hose																				N		T										
	Penggantian																																
5	master rem																				T		N										
	Penggantian																																
<b>Februari</b>																																	
1	Bearing motor traction	T							N									T					N										
	Penggantian														N																		
2	kanvas rem															N							N										
	Penggantian																								T								
3	bearing sensor	N&T																N&T															
	Penggantian																																
4	hose								N			T																			N		
	Penggantian																	N															
5	master rem								T			N																			T		
	Penggantian																																
<b>Maret</b>																																	
1	Bearing motor traction					T	N															N		T									
	Penggantian																																
2	kanvas rem	T																				N											
	Penggantian																																
3	bearing sensor	N																															
	Penggantian																																
4	hose																																
	Penggantian																																
5	master rem																																
	Penggantian																																

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)



Tabel 4.58 Rekomendasi Jadwal Pemeriksaan dan Penggantian Komponen Kritis (Lanjutan)

KOMPONEN	TINDAKAN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>April</b>																															
1	Bearing motor traction		N					T								N								T						N	
	penggantian										N						T														
2	kanvas rem			N												N															
	penggantian																														
3	bearing sensor										N&T													N&T						N	
	penggantian																														
4	Hose						N										T									N					
	penggantian																														
5	master rem							T								N											T				N
	penggantian																														
<b>Mei</b>																															
1	Bearing motor traction								T			N														N	T				
	penggantian																														
2	kanvas rem											N																			
	penggantian																	N													
3	bearing sensor										N&T															N&T					
	penggantian																														
4	Hose															N															T
	penggantian																						N								
5	master rem																														N
	penggantian																														
<b>Juni</b>																															
1	Bearing motor traction						N				T																	T			
	penggantian				N	T																									
2	kanvas rem		N																											N	
	penggantian																														
3	bearing sensor											N&T															N&T				
	penggantian																														
4	Hose																														
	penggantian																														
5	master rem																														
	penggantian																														

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)



1. Diambil dari sumber yang kredibel, menyebutkan sumber:  
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari UIN Suska Riau.

Tabel 4.58 Rekomendasi Jadwal Pemeriksaan dan Penggantian Komponen Kritis (Lanjutan)

KOMPONEN	TINDAKAN	Juli																																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							
1 Bearing motor traction	pemeriksaan		N									T				N														N&T									
	penggantian																													N									
2 kanvas rem	pemeriksaan																								N														
	penggantian	N																		T																			
3 bearing sensor	pemeriksaan											N&T																		N&T									
	penggantian									T	N																												
4 hose	pemeriksaan					N																																	
	penggantian																																						
5 master rem	pemeriksaan	T								N	T																												
	penggantian															N																							
Agustus		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							
1 Bearing motor traction	pemeriksaan										N			T											N														
	penggantian																				T																		
2 kanvas rem	pemeriksaan																N				N																		
	penggantian																																						
3 bearing sensor	pemeriksaan													N&T																									
	penggantian																									N													
4 hose	pemeriksaan																N																						
	penggantian																																						
5 master rem	pemeriksaan																																						
	penggantian																																						
September		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30								
1 Bearing motor traction	pemeriksaan					N									T																								
	penggantian																																						
2 kanvas rem	pemeriksaan																																						
	penggantian																																						
3 bearing sensor	pemeriksaan																																						
	penggantian																																						
4 hose	pemeriksaan																																						
	penggantian																																						
5 master rem	pemeriksaan																																						
	penggantian																																						

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)





2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang menyalin, menduplikasi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari UIN Suska Riau.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan disertasi, atau sejenisnya, dengan mencantumkan sumber.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Tabel 4.58 Rekomendasi Jadwal Pemeriksaan dan Penggantian Komponen Kritis (Lanjutan)

KOMPONEN		TINDAKAN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
<b>Oktober</b>																																			
1	Bearing motor traction	pemeriksaan	N													N		T																	
		penggantian																																	
2	kanvas rem	pemeriksaan									N																								
		penggantian																																T	
3	bearing sensor	pemeriksaan																	N&T																
		penggantian																							N										
4	Hose	pemeriksaan	T													N									T										
		penggantian							N																									T	
5	master rem	pemeriksaan	N																															T	
		penggantian		N																															
<b>November</b>																																			
1	Bearing motor traction	pemeriksaan	T								N														N										
		penggantian			T											N																			
2	kanvas rem	pemeriksaan				N																												N	
		penggantian														N																			
3	bearing sensor	pemeriksaan	N&T																																
		penggantian																			N&T														
4	Hose	pemeriksaan	N													T									N										
		penggantian																								N									
5	master rem	pemeriksaan	T																																
		penggantian										N																							
<b>Desember</b>																																			
1	Bearing motor traction	pemeriksaan			T		N															N	T											N	
		penggantian																																	
2	kanvas rem	pemeriksaan																																	
		penggantian																																	
3	bearing sensor	pemeriksaan																																	
		penggantian				N&T																													
4	Hose	pemeriksaan				T										N																			
		penggantian																																	
5	master rem	pemeriksaan				N																													
		penggantian																																	

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

#### 4.2.7.2 Usulan Tindakan Penanganan Terhadap Komponen Kritis

Berikut ini merupakan tindakan penanganan yang dianjurkan untuk merawat komponen kritis *forklift* Nichiyu dan Toyota:

##### 1. *Bearing Motor Traction*

Berdasarkan pengolahan pemilihan tindakan, jenis tindakan yang didapat untuk kerusakan *bearing motor traction* adalah RTF (*Run to Failure*) yaitu membiarkan komponen sampai mengalami kegagalan, yang hanya bisa dilakukan hanyalah memberi perlakuan terhadap komponen agar tidak cepat mengalami kegagalan. Adapun tindakan penanganan yang dilakukan untuk pencegahan dan perbaikan kerusakan dari *bearing motor traction* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.59 Usulan Tindakan Penanganan *Bearing Motor Traction*

Nama Item	Penyebab dan Tanda-Tanda Kegagalan	Tindakan Penanganan
<i>Bearing Motor Traction</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Debu bertumpuk pada permukaan <i>bearing</i> dan masuk kedalam <i>bearing</i>.</li> <li>2. Suara putaran motor mulai berisik dan putaran tidak normal.</li> <li>3. <i>Bearing</i> telah melewati usia pakai.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bersihkan <i>bearing</i> jika terdapat debu dan kotoran secara berkala.</li> <li>2. Periksa <i>bearing motor traction</i> secara berkala dengan cara mendengarkan dan memperhatikan putaran motor.</li> <li>3. Lakukan penggantian <i>bearing motor traction</i> apabila suara dan putaran <i>bearing</i> sudah menunjukkan gejala kerusakan.</li> </ol>

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

##### 2. Kanvas Rem

Berdasarkan pengolahan pemilihan tindakan, jenis tindakan yang didapat untuk kerusakan kanvas rem aus adalah FF (*Failure Finding*) yaitu menemukan kerusakan dan penyebab kerusakan tersembunyi pada komponen dengan pemeriksaan berkala. Adapun tindakan penanganan yang dilakukan untuk pencegahan dan perbaikan kerusakan dari kanvas rem aus adalah sebagai berikut:

Tabel 4.60 Usulan Tindakan Penanganan Kanvas Rem

Nama Item	Penyebab dan Tanda-Tanda Kegagalan	Tindakan Penanganan
Kanvas Rem	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Minyak rem yang menetes sehingga membasahi kanvas.</li> <li>2. Penginjakan pedal rem sudah terasa jauh atau dalam.</li> <li>3. Masa pakai kanvas yang telah terlewati.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Periksa tromol rem secara berkala untuk melihat kebocoran minyak rem yang akan membasahi kanvas pada silinder rem.</li> <li>2. Apabila kanvas sudah mulai berkurang, lakukan penyetulan kembali agar rem dapat kembali berfungsi secara normal.</li> <li>3. Lakukan penggantian kanvas rem apabila kanvas rem sudah habis atau tipis..</li> </ol>

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

### 3. *Bearing Sensor*

Berdasarkan pengolahan pemilihan tindakan, jenis tindakan yang didapat untuk kerusakan *bearing sensor* adalah RTF (*Run to Failure*) yaitu membiarkan komponen sampai mengalami kegagalan, yang hanya bisa dilakukan hanyalah memberi perlakuan terhadap komponen agar tidak cepat mengalami kegagalan. Adapun tindakan penanganan yang dilakukan untuk pencegahan dan perbaikan kerusakan dari *bearing sensor* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.61 Usulan Tindakan Penanganan *Bearing Sensor*

Nama Item	Penyebab dan Tanda-Tanda Kegagalan	Tindakan Penanganan
<i>Bearing Sensor</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Debu bertumpuk pada permukaan <i>bearing</i> dan masuk kedalam <i>bearing</i>.</li> <li>2. <i>Output voltage</i> dari <i>bearing sensor</i> hindari kurang atau berlebih arus dari interval besar arus yang dianjurkan.</li> <li>3. <i>Bearing</i> telah melewati usia pakai.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bersihkan <i>bearing</i> jika terdapat debu dan kotoran secara berkala.</li> <li>2. Periksa <i>input voltage</i> yang masuk ke <i>bearing sensor</i> dan hindari <i>input voltage</i> melebihi besar arus yang dianjurkan.</li> <li>3. Periksa <i>output voltage</i> dari <i>bearing sensor</i> hindari kekurangan dan kelebihan arus dari interval besar arus yang dianjurkan</li> <li>4. Lakukan penggantian <i>bearing</i> apabila sudah menunjukkan gejala kerusakan.</li> </ol>

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Hose

Berdasarkan pengolahan pemilihan tindakan, jenis tindakan yang didapat untuk kerusakan hose pecah adalah TD (*Time Directed*) yaitu pencegahan langsung terhadap sumber kerusakan yang didasarkan pada waktu dan umur komponen. Adapun tindakan penganan yang dilakukan untuk pencegahan dan perbaikan kerusakan dari hose pecah adalah sebagai berikut:

Tabel 4.62 Usulan Tindakan Penanganan Hose

Nama Item	Penyebab dan Tanda-Tanda Kegagalan	Tindakan Penanganan
Hose	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Posisi <i>pulley</i> tidak tepat.</li> <li>2. Posisi hose tidak tepat.</li> <li>3. Hose tergores atau retak.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Periksa kondisi dan posisi dari <i>pulley</i>, apabila posisi tidak tepat maka lakukan penyetelan agar hose dapat terlindungi.</li> <li>2. Pastikan pemasangan hose tepat pada posisinya.</li> <li>3. Lakukan penggantian hose apabila terlihat tanda-tanda kerusakan atau keretakan untuk menghindari kebocoran pada hose.</li> </ol>

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

5. Master Rem

Berdasarkan pengolahan pemilihan tindakan, jenis tindakan yang didapat untuk kerusakan terjadi kebocoran pada master rem adalah TD (*Time Directed*) yaitu pencegahan langsung terhadap sumber kerusakan yang didasarkan pada waktu dan umur komponen. Adapun tindakan penganan yang dilakukan untuk pencegahan dan perbaikan kerusakan dari master rem adalah sebagai berikut:

Tabel 4.63 Usulan Tindakan Penanganan Master Rem

Nama Item	Penyebab dan Tanda-Tanda Kegagalan	Tindakan Penanganan
Master rem	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seal kit pada master rem bocor</li> <li>2. Kondisi minyak rem sudah tidak bagus.</li> <li>3. Kekeringan minyak rem.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ganti seal kit pada master rem secara berkala.</li> <li>2. Ganti minyak rem jika kondisi minyak rem sudah tidak bagus atau kotor.</li> <li>3. Lakukan pemeriksaan kondisi minyak rem secara berkala untuk menghindari kekeringan pada master rem atau untuk mengetahui kebocoran dari master rem.</li> </ol>

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)