

## BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

### 4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu data yang ada pada PT. Surya Agrolika Reksa, data tersebut yaitu mengenai profil perusahaan, jumlah produksi, data kerusakan mesin dan lain-lain. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi langsung dan wawancara kepada kepala bagian produksi dan *maintenance*.

#### 4.1.1 Profil Perusahaan

PT. Surya Agrolika Reksa beralamat di Kebun Sei. Basau Desa Beringin Jaya, Kecamatan Singingi Hilir, Kabupaten Kuantan Singingi, Propinsi Riau. PT. Surya Agrolika Reksa berkoordinat lokasi 101.23.47 BT 00.08.22,2 LS. PT. Surya Agrolika Reksa merupakan perusahaan yang bergerak dalam pengolahan Tandan Buah Sawit ( TBS ) menjadi produk berupa *Crude Palm Oil* ( CPO ) dan *Palm Kernel* ( PK ) diperuntukkan untuk dalam negeri, yang mana pemasarannya diangkut dengan menggunakan alat angkut Tangki CPO. PT. Surya Agrolika Reksa berdiri pada tanggal 5 Januari 2005 dengan jumlah hari kerja 6 hari per minggu dan pengerjaan 2 *shift* per harinya.

Tabel 4.1 Jam Kerja Karyawan

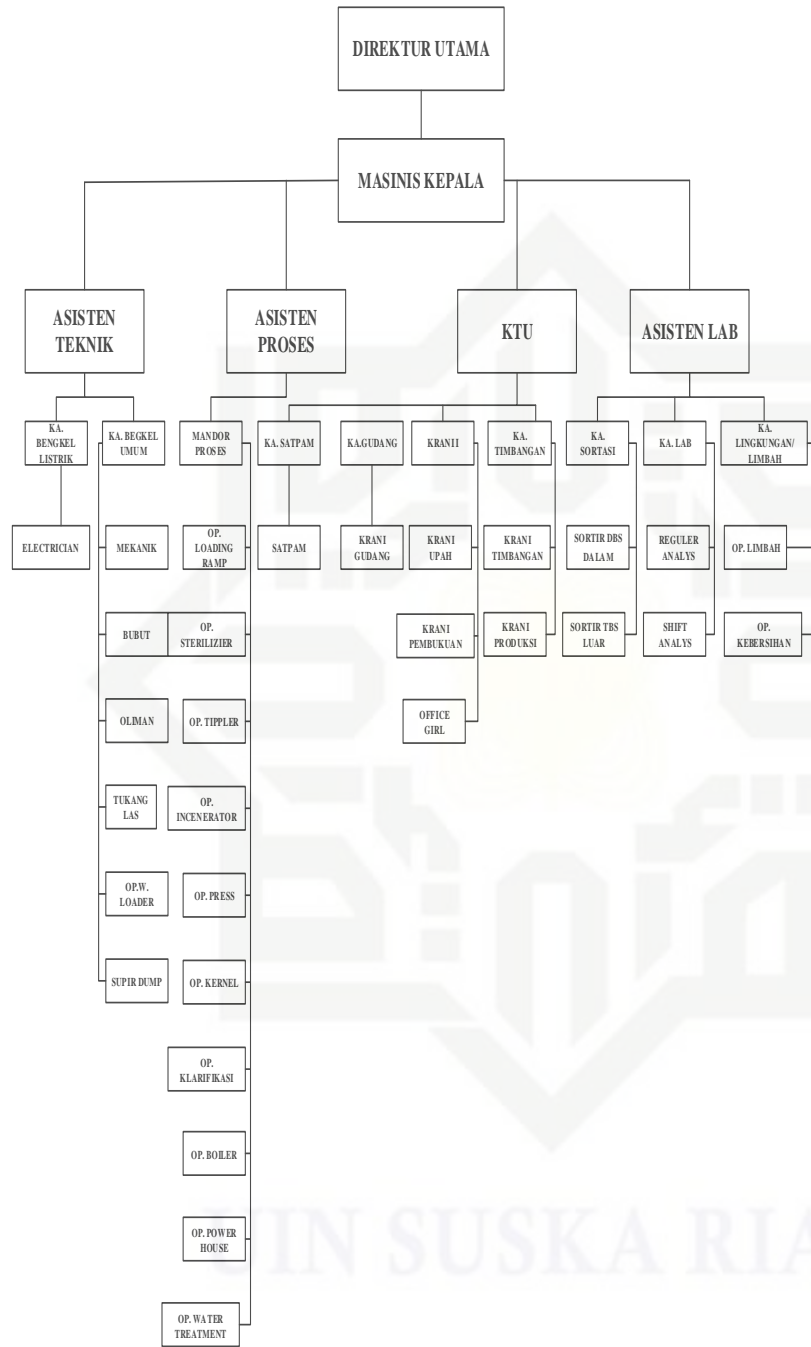
Shift	Jam Kerja (WIB)
I	07.00-17.00
II	17.00-03.00

(Sumber: PT. Surya Agrolika Reksa, 2017)

#### 4.1.2 Struktur Organisasi PT. Surya Agrolika Reksa

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.

Pada PT. Surya Agrolika Reksa, ada beberapa tenaga kerja yang dapat menunjang kelancaran produksi. Yaitu:



Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT. Surya Agrolika Reksa

- 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.

### 4.1.3 Interval Kerusakan (TTF) Mesin *Thresher*

*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. Perhitungan TTF dilakukan dengan menghitung selisih waktu ketika pergantian awal selesai diperbaiki dengan waktu kerusakan berikutnya terjadi.

Diketahui:

- a. Tanggal/waktu Terjadi Kerusakan = 18 Desember 2015/19.33 WIB  
 Lama Penggantian = 50 Menit  
 Jam mulai operasi = 20.17 WIB  
 Jam kerja 18 Desember 2015 = 6 Jam x 60 Menit + 43 Menit  
 = 403 Menit  
 Jam kerja 19/12/2015 - 4/01/2016 = 11 hari operasi x 20 jam  
 = 220 x 60 Menit  
 = 13200 Menit  
 Tanggal/waktu Kerusakan berikutnya = 5 Januari 2016/09.46 WIB  
 Jam kerja 5 Januari 2016 = 2 Jam x 60 Menit + 46 Menit  
 = 166 Menit  
 TTF Komponen baut pengikat *roller theressing drum* sangat longgar  
 = 403 + 13200 + 166 = 13769 Menit  
 = 13769 : 60  
 = 229,48 Jam
- b. Tanggal/waktu Terjadi Kerusakan = 5 Januari 2016/09.46 WIB  
 Lama Penggantian = 45 Menit  
 Jam mulai operasi = 10.31 WIB  
 Jam kerja 5 Januari 2016 = 16 Jam x 60 Menit + 29 Menit  
 = 989 Menit  
 Jam kerja 6/01/2016 - 19/01/2016 = 12 hari operasi x 20 jam  
 = 240 x 60 Menit  
 = 14400 Menit

Tanggal/waktu Kerusakan berikutnya= 20 Januari 2016/11.06 WIB  
 Jam kerja 20 Januari 2016 = 4 Jam x 60 Menit + 6 Menit  
 = 246 Menit

TTF Komponen baut pengikat *roller theressing drum* sangat longgar  
 = 989+ 14400+246 = 9913 Menit  
 = 15635 : 60  
 = 260,58 Jam

c. Tanggal/waktu Terjadi Kerusakan = 20 Januari 2016/11.06 WIB  
 Lama Penggantian = 39 Menit  
 Jam mulai operasi = 11.45 WIB  
 Jam kerja 20 Januari 2016 = 15 Jam x 60 Menit +15 Menit  
 = 915 Menit  
 Jam kerja 21/01/2016 - 28/01/2016 = 7 hari operasi x 20 Jam  
 = 8400 Menit

Tanggal/waktu Kerusakan berikutnya= 29 Januari 2016/16.58 WIB  
 Jam kerja 29 Januari 2016 = 9 Jam x 60 Menit + 98 Menit  
 = 598 Menit

TTF Komponen baut pengikat *roller theressing drum* sangat longgar  
 = 915+ 8400 +598 = 9913 Menit  
 = 9913 : 60  
 = 165,22 Jam

Rekapitulasi perhitungan *Time to failure* (TTF) dapat dilihat pada Lampiran I.

#### 4.1.4 Waktu Perbaikan (TTR) Mesin *Thresher*

*Time to reaire* (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. Berikut akan ditampilkan TTR mesin *thresher*. Cara perhitungan *Time to reaire* (TTR) dapat dilihat pada Tabel 4.2. Rekapitulasi *Time to reaire* (TTR) dapat dilihat pada Lampiran J.

## 4.2 Pengolahan Data

### 4.2.1 Penentuan Prioritas Perbaikan Mesin Produksi

Pada tahap ini dikumpulkan data-data yang nantinya digunakan dalam pengolahan data, salah satunya adalah data kerusakan yang terjadi pada komponen mesin produksi.

*Breakdown* = interval waktu mulai perbaikan hingga selesai perbaikan

Tabel 4.2 *Breakdown* pada Besi Siku Patah

NO	Tanggal terjadi Kerusakan	Jam mulai perbaikan (WIB)	Jam selesai perbaikan (WIB)	Lama Perbaikan/TTR (Jam)
1	14-Jan-16	10.31	12.06	1,58 (95 Menit)
2	18-Feb-16	18.28	20.06	1,63 (98 Menit)
3	16-Mar-16	14.45	16.22	1,62 (97 Menit)
4	18-Apr-16	10.26	12.02	1,6 (96 Menit)
5	18-Mei-16	23.49	01.41	1,87 (112 Menit)
6	16-Jun-16	14.17	16.08	1,85 (111 Menit)
7	19-Jul-16	18.38	20.32	1,9 (114 Menit)
8	25-Agu-16	22.39	00.29	1,83 (110 Menit)
9	17-Sep-16	23.49	01.37	1,8 (108 Menit)
10	17-Okt-16	14.17	15.13	1,65 (99 Menit)
11	18-Nov-16	13.17	14.54	1,62 (97 Menit)
12	21-Des-16	15.43	17.39	1,93 (116 Menit)
<b>Total</b>				<b>20,88</b>

Sumber: Data (PT. Surya Agrolika Rekasa, 2017)

$$\begin{aligned}
 \text{Breakdown kumulatif} &= \text{breakdown sebelum} + \text{breakdown selanjutnya} \\
 &= 32,1 + 30,85 \\
 &= 62,95 \text{ Jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Cum \%} &= \frac{\text{Breakdown}}{\text{Total breakdown}} \times 100 \\
 &= \frac{32,10}{251,77} \times 100 \\
 &= 12,75 \%
 \end{aligned}$$

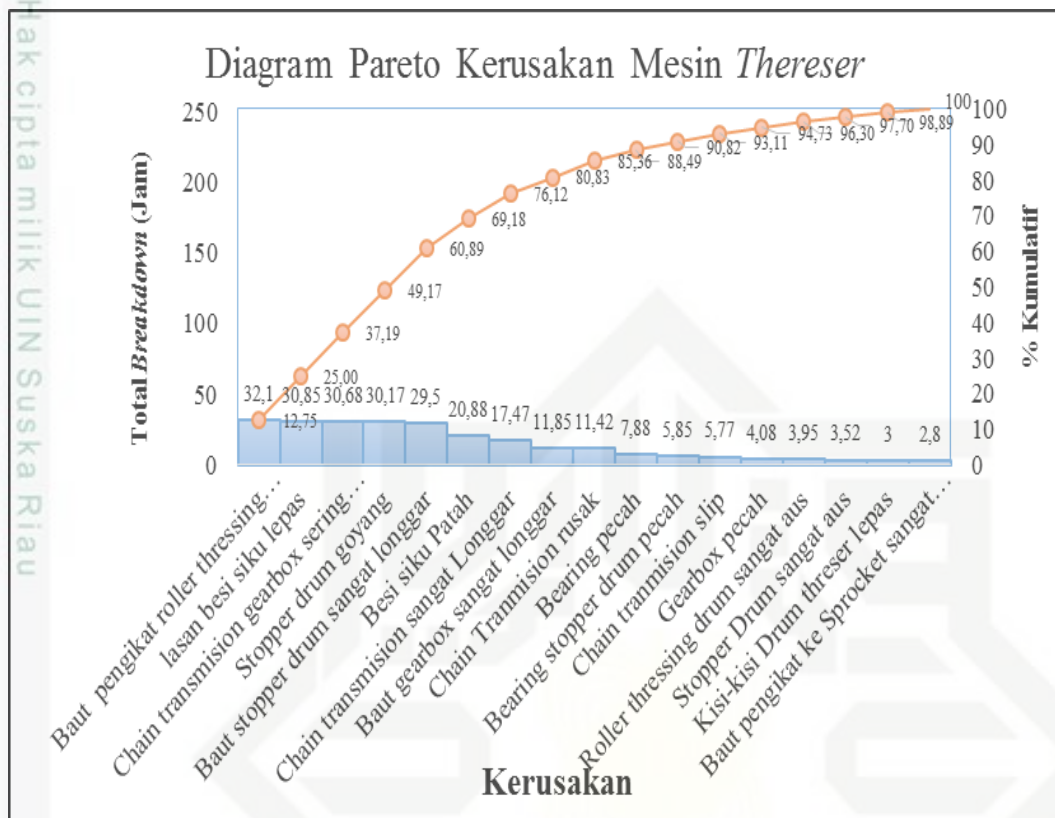
Tabel 4.3 Daftar kerusakan pada mesin *Thresher* tahun 2016 (PT. Surya Agrolika Reksa, 2017)

No	Kerusakan	Total Breakdown (Jam)	Freq. Cum	Cum %
1	Baut pengikat <i>roller thressing drum</i> sangat longgar	32,1	32,10	12,75
2	lasan besi siku lepas	30,85	62,95	25,00
3	<i>Chain transmision gearbox</i> sering lepas dari <i>sprocket</i>	30,68	93,63	37,19
4	<i>Stopper drum</i> goyang	30,17	123,80	49,17
5	Baut <i>stopper drum</i> sangat longgar	29,5	153,30	60,89
6	Besi siku Patah	20,88	174,18	69,18
7	<i>Chain transmision</i> sangat Longgar	17,47	191,65	76,12
8	Baut <i>gearbox</i> sangat longgar	11,85	203,50	80,83
9	<i>Chain tranmision</i> rusak	11,42	214,92	85,36
10	<i>Bearing</i> pecah	7,88	222,80	88,49
11	<i>Bearing stopper drum</i> pecah	5,85	228,65	90,82
12	<i>Chain tranmision</i> slip	5,77	234,42	93,11
13	<i>Gearbox</i> pecah	4,08	238,50	94,73
14	<i>Roller thressing drum</i> sangat aus	3,95	242,45	96,30
15	<i>Stopper drum</i> sangat aus	3,52	245,97	97,70
16	Kisi-kisi <i>drum threser</i> lepas	3	248,97	98,89
17	Baut pengikat ke <i>sprocket</i> sangat longgar	2,8	251,77	100,00
<b>Total</b>		<b>251,77</b>		

Sumber: Data (PT. Surya Agrolika Reksa, 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.

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat dibuat diagram pareto, yaitu:



Gambar 4.2 Diagram Pareto Kerusakan Mesin Thresher  
 Sumber: Data (PT. Surya Agrolika Reksa, 2017)

Berdasarkan Diagram Pareto pada Gambar 4.2 diketahui terdapat 7 jenis kerusakan yang menjadi prioritas perbaikan dengan konsep Diagram Pareto 80:20. Jenis kerusakan yang termasuk ke dalam 80% yaitu Baut pengikat roller thrashing drum sangat longgar, lasan besi siku lepas, chain transmision gearbox sering lepas dari sprocket, stopper drum goyang, baut stopper drum sangat longgar, besi siku patah dan chain transmision sangat longgar.

#### 4.2.2 Failure Mode and Effect Analisis

Digunakan untuk mengidentifikasi Functions, Functional Failures, Failure Modes, Failure Effect, serta menghitung nilai RPN (risk priority number).

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

Ket.

S = Severity      O = Occurence      D = Detection



**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, pen-  
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

Tabel 4.4 Tabel FMEA Mesin *Thresher*

Mesin	: Thresher			Proses yang ditanggung	: Penebahan Buah		Nomor FMEA	: 1		
Model Tahun	: -			Tanggal Penerapan	: -		Dibuat Oleh	: Abdul Azizi		
Tim Penyusun Inti	: Abdul Azizi dan Dept. Engineering						Tanggal Pembuatan	: Feb. 2017		
No	Komponen	Fungsi Komponen	Mode Kegagalan Potensial	Effect Kegagalan Komponen	S	Penyebab (cause) Kegagalan	O	Tindak yang Dilakukan	D	RPN
1	Chain Transmision	Fungsinya yaitu sebagai menggerakkan drum Thresher	Chain Transmisi Lepas dari Sprocket	Drum Thresher berhenti berputar sehingga proses produksi berhenti (downtime)	8	-Chain Transmisi Kendor	8	-Pengecekan dan penyetelan	5	320
			Chain Transmision Longgar	Chain transmision putus yang menyebabkan produksi berhenti (downtime)	7	-Keausan chain transmisi karena gesekan terhadap sprocket -Getaran drum Thresher yang kuat	5	- Penggantian bagian Chain Transmisi - Penyetelan kembali	5	175





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, pen-  
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

Tabel 4.5 Tabel FMEA Mesin *Thresher* (lanjutan)

Mesin	: Thresher			Proses yang ditanggung	: Penebahan Buah		Nomor FMEA	: 2		
Model Tahun	: -			Tanggal Penerapan	: -		Dibuat Oleh	: Abdul Azizi		
Tim Penyusun Inti	: Abdul Azizi dan Dept. Engineering						Tanggal Pembuatan	: Feb. 2017		
No	Komponen	Fungsi Komponen	Mode Kegagalan Potensial	Effect Kegagalan Komponen	S	Penyebab (cause) Kegagalan	O	Tindak yang Dilakukan	D	RPN
2	<i>Stopper Drum</i>	Fungsinya yaitu menahan <i>drum Thresher</i> bergerak ke depan dan belakang sehingga putaran <i>drum Thresher</i> stabil	<i>Stopper drum</i> goyang	<i>Bearing stopper drum</i> Pecah	9	Baut longgar, getaran kuat dan <i>bearing</i> aus	7	-Penggantian <i>bearing</i> -Penggantian baut -penyetelan kembali	5	315



## 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, pen-  
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

Tabel 4.6 Tabel FMEA Mesin *Thresher* (lanjutan)

Mesin	: Thresher			Proses yang ditanggung	: Penebahan Buah			Nomor FMEA	: 3	
Model Tahun	: -			Tanggal Penerapan	: -			Dibuat Oleh	: Abdul Azizi	
Tim Penyusun Inti	: Abdul Azizi dan Dept. Engineering							Tanggal Pembuatan	: Feb. 2017	
No	Komponen	Fungsi Komponen	Mode Kegagalan Potensial	Effect Kegagalan Komponen	S	Penyebab (cause) Kegagalan	O	Tindak yang Dilakukan	D	RPN
3	<i>Stopper Drum</i>	Fungsinya yaitu menahan <i>drum Thresher</i> bergerak ke depan dan belakang sehingga putaran <i>drum Thresher</i> stabil	Baut <i>stopper drum</i> longgar	- <i>Bearing stopper drum</i> pecah  -terjadi gesekan keras <i>stopper drum</i> yang mengakibatkan permukaan <i>stopper drum</i> rusak	9	-Patahan besi siku yang mengakibatkan getaran kuat	9	-penggantian baut  -penyetelan ulang  -penggantian <i>bearing</i>	5	405



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, pen-  
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 izi-

Tabel 4.7 Tabel FMEA Mesin *Thresher* (lanjutan)

Mesin		: Thresher		Proses yang ditanggung		: Penebahan Buah		Nomor FMEA		: 4	
Model Tahun		: -		Tanggal Penerapan		: -		Dibuat Oleh		: Abdul Azizi	
Tim Penyusun Inti		: Abdul Azizi dan Dept. Engineering						Tanggal Pembuatan		: Feb. 2017	
No	Komponen	Fungsi Komponen	Mode Kegagalan Potensial	Effect Kegagalan Komponen	S	Penyebab (cause) Kegagalan	O	Tindak yang Dilakukan	D	RPN	
4	<i>Roller theressing drum</i>	Fungsinya yaitu menahan <i>drum Thresher</i> bergerak samping sehingga putaran <i>drum Thresher</i> stabil	Baut pengikat <i>Roller theressing drum</i> longgar	-Pecahnya <i>cover bearing</i>  -kerusakan pada <i>bearing</i>	10	-getaran <i>drum Thresher</i>  -bantingan buah tidak stabil	8	-penggantian baut  -penyetelan <i>Roller theressing drum</i>	5	400	



## 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, pen-  
gumpulan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
- b. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izi-

Tabel 4.8 Tabel FMEA Mesin *Thresher* (lanjutan)

Mesin	: Thresher			Proses yang ditanggung	: Penebahan Buah		Nomor FMEA	: 5		
Model Tahun	: -			Tanggal Penerapan	: -		Dibuat Oleh	: Abdul Azizi		
Tim Penyusun Inti	: Abdul Azizi dan Dept. Engineering						Tanggal Pembuatan	: Feb. 2017		
No	Komponen	Fungsi Komponen	Mode Kegagalan Potensial	Effect Kegagalan Komponen	S	Penyebab (cause) Kegagalan	O	Tindak yang Dilakukan	D	RPN
5	<i>Drum Thresher</i>	Fungsinya yaitu Drum yang melakukan bantingan buah	Besi Siku Patah	-getaran akan semakin kuat karena buah tidak tersalur keluar <i>drum Thresher</i>	7	-benturan batu, besi -getaran <i>drum Thresher</i> -setelan <i>roller theressing drum</i> berubah	5	-Penggantian besi siku	5	175



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, pen-  
gutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  - b. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izi-  
n UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izi-  
n UIN Suska Riau.

Tabel 4.9 Tabel FMEA Mesin *Thresher* (lanjutan)

Mesin	: Thresher		Proses yang ditanggung	: Penebahan Buah		Nomor FMEA	: 6			
Model Tahun	: -		Tanggal Penerapan	: -		Dibuat Oleh	: Abdul Azizi			
Tim Penyusun Inti	: Abdul Azizi dan Dept. Engineering					Tanggal Pembuatan	: Feb. 2017			
No	Komponen	Fungsi Komponen	Mode Kegagalan Potensial	Effect Kegagalan Komponen	S	Penyebab (cause) Kegagalan	O	Tindak yang Dilakukan	D	RPN
6	<i>Drum Thresher</i>	Fungsinya yaitu Drum yang melakukan bantingan buah	Lasan besi siku lepas	-kemacetan bantingan buah dalam mesin -bantingan tidak normal	7	-kekuatan pengelasan berkurang diakibatkan kadar asam yang dihasilkan buah terlalu tinggi -benturan buah terhadap lasan besi siku -panas buah yang tinggi menyebabkan kekerasan lasan menjadi lunak -getaran <i>drum Thresher</i>	8	Pengelasan kembali	5	280

**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.

Nilai RPN dari setiap kerusakan komponen yang diperoleh dari perhitungan menggunakan FMEA, untuk menggambarkan hasilnya dalam bentuk persen (%) maka persamaannya:

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

Ket.

S = Severity

O = occurrence

D = Detection

Tabel 4.10 Nilai RPN Kerusakan Mesin *Thresher* Tahun 2016

NO	Kerusakan	Nilai RPN
1	Baut <i>stopper drum</i> Sangat longgar	405
2	Baut pengikat <i>roller threshing drum</i> Sangat longgar	400
3	<i>Chain Transmisi</i> Lepas dari <i>Sprocket</i>	320
4	<i>Stopper drum</i> goyang	315
5	Lasan Besi Siku Lepas	280
6	<i>Chain Transmision</i> Longgar	175
7	Besi Siku Patah	175

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan Tabel nilai RPN tertinggi adalah pada jenis kerusakan Baut *stopper drum* Sangat longgar dengan nilai RPN 405 dan nilai RPN terendah adalah jenis kerusakan Besi Siku Patah dan *Chain Transmision* Longgar dengan nilai RPN 175.

### 4.2.3 Pengujian 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.

Ada empat macam jenis distribusi yang umum digunakan untuk data kerusakan. Empat macam jenis distribusi tersebut antara lain distribusi *weibull*, eksponensial, normal dan *lognormal*. Pengujian distribusi dan penentuan parameter untuk masing-masing komponen kritis mesin menggunakan *Software Easyfit 5.6 Professional*.

#### 4.2.3.1 Pengujian Distribusi Kerusakan Mesin *Thresher*

Berdasarkan hasil penentuan prioritas perbaikan mesin *Thresher*, diketahui terdapat tujuh jenis kerusakan yang menyebabkan terjadinya *downtime* yang lama. Adapun tujuh jenis kerusakan pada mesin *thresher* tersebut yaitu, baut pengikat *roller thressing drum* sangat longgar, lasan besi siku lepas, *chain transmision gearbox* sering lepas dari *sprocket*, *stopper drum* goyang, baut *stopper drum* sangat longgar, besi siku patah dan *chain transmision* sangat longgar.

##### 1. Baut pengikat *roller thressing drum* sangat longgar

Pengujian distribusi waktu kerusakan dilakukan dengan menggunakan *Software Easyfit 5.6 Professional*, dengan dilakukan pengujian dapat diketahui kecenderungan data kerusakan mengikuti pola distribusi tertentu. Berikut data interval jenis kerusakan Baut pengikat *roller thressing drum* sangat longgar dapat dilihat pada Lampiran B.

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.

Satya Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Berikut ditampilkan formula atau rumus untuk mencari jenis distribusi pada data kerusakan :

Rumus *probability density function* distribusi *Weibull* :

$$f(t) = \frac{\beta}{\theta} \left(\frac{t}{\theta}\right)^{\beta-1} e^{-(t/\theta)^\beta}$$

Rumus *probability density function* distribusi *Lognormal* :

$$f(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}st} \exp \left[ -\frac{1}{2s^2} \left( \ln \frac{t}{t_{med}} \right)^2 \right]$$

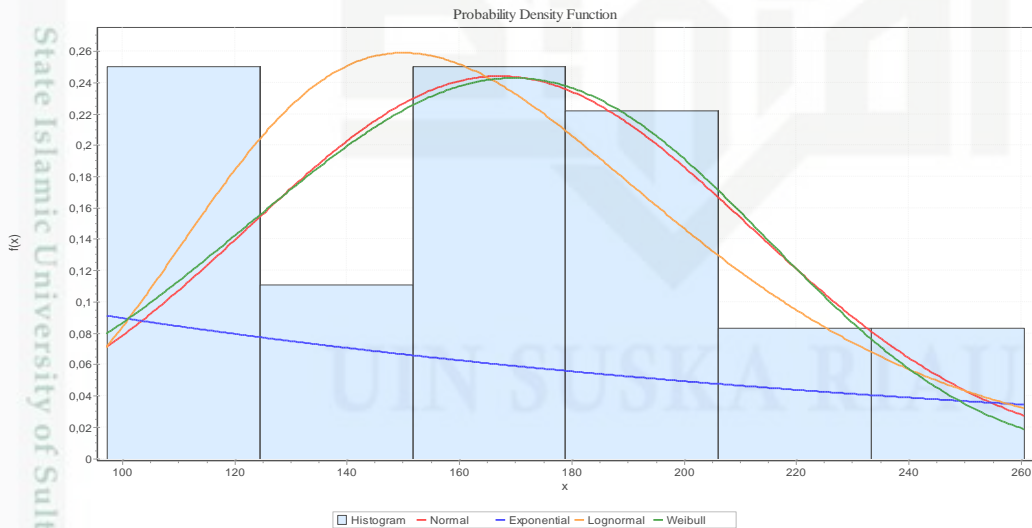
Rumus *probability density function* distribusi *Normal* :

$$f(t) = \int_t^\infty \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left( -\frac{(t-\mu)^2}{2\sigma^2} \right) dt$$

Rumus *probability density function* distribusi *Ekspensial* :

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t}$$

Untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data kerusakan baut pengikat *roller thressing drum* sangat longgar maka dapat dilihat pada Gambar *probability density function* (PDF) dibawah ini.



Gambar 4. 3 *Probability Density Function* TTF Baut pengikat *roller thressing drum* sangat longgar  
(Sumber: *Pengolahan Data*, 2017)



Gambar 4.3 dapat digunakan untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data. *Probability Density Function* (PDF) yang paling mendekati garis bergeser kebawah merupakan paling sesuai dengan data dan dapat dikatakan bahwa data telah mengikuti pola distribusi tersebut. Untuk melihat distribusi yang sesuai dapat menggunakan informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel dibawah ini:

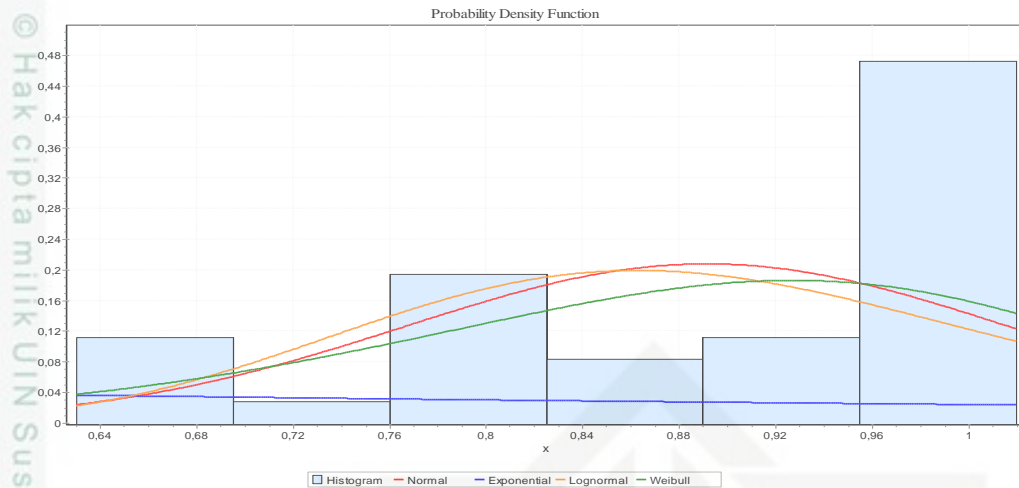
Tabel 4.11 *Output* Uji Distribusi TTF kerusakan Baut pengikat *roller thressing drum* Sangat Longgar

#	Distribution	Kolmonogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Weibull	0,06929	1
2	Normal	0,08588	2
3	Lognormal	0,08918	3
4	Exponential	0,44088	4

(Sumber: *Pengolahan Data*, 2017)

Berdasarkan nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil Tabel 4.24 diketahui jenis distribusi *Time to Failure* (TTF) kerusakan Baut pengikat *roller thressing*, adalah distribusi *Weibull* yaitu 0,06929. Selanjutnya pengujian distribusi waktu perbaikan (TTR) dilakukan dengan menggunakan *Software Easyfit 5.6 Professional*. Tujuan mengetahui distribusi untuk membangkitkan bilangan acak dalam simulasi *Monte Carlo*. Data waktu perbaikan baut pengikat *roller thressing drum* sangat longgar dapat dilihat pada Lampiran B.

Untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data waktu perbaikan (TTR) Baut pengikat *roller thressing drum* sangat longgar maka dapat dilihat pada Gambar 4.4 *probability density function* (PDF).



Gambar 4.4 *Probability Density Function* TTR Baut Pengikat *Roller Thressing Drum* Sangat Longgar  
 (Sumber: *Pengolahan Data*, 2017)

Gambar 4.4 dapat digunakan untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data. *Probability Density Function* (PDF) yang paling mendekati garis bergeser kebawah merupakan paling sesuai dengan data dan dapat dikatakan bahwa data telah mengikuti pola distribusi tersebut. Untuk melihat distribusi yang sesuai dapat menggunakan informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 *Output* Uji Distribusi waktu perbaikan (TTR) Baut pengikat *roller thressing drum* Sangat Longgar

#	Distribution	Kolmogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Weibull	0,17786	1
2	Normal	0,20678	2
3	Lognormal	0,20926	3
4	Exponential	0,50665	4

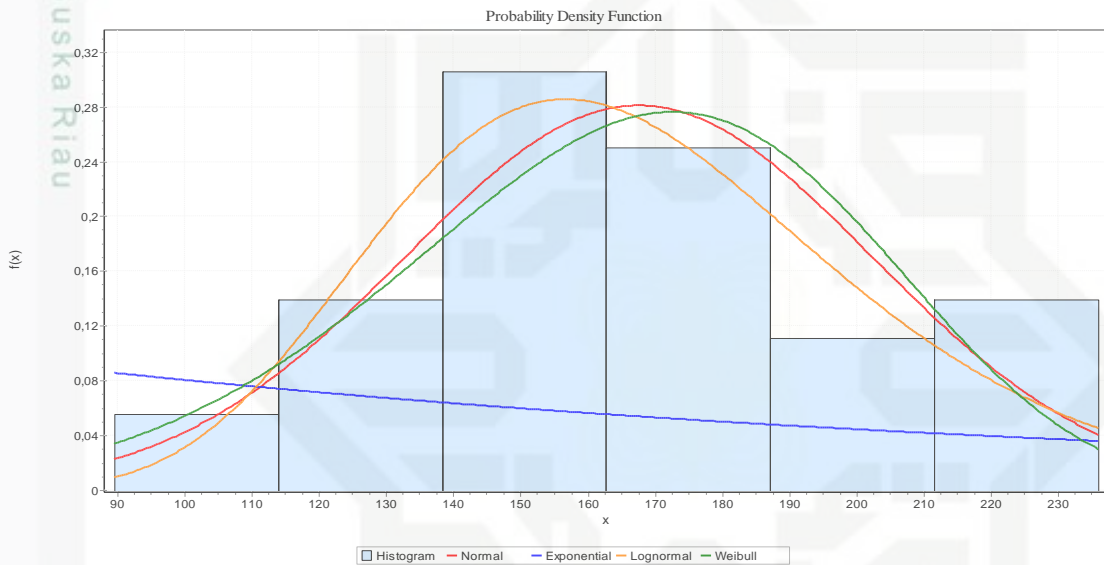
(Sumber: *Pengolahan Data*, 2017)

Berdasarkan nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil Tabel 4.12 diketahui jenis distribusi *Time to Repaire* (TTR) kerusakan Baut pengikat *roller thressing*, adalah distribusi *Weibull* dengan nilai *statistic* 0,17786.

## 2. Lasan Besi Siku Lepas

Pengujian distribusi waktu kerusakan dilakukan dengan menggunakan *Software Easyfit 5.6 Professional*, dengan dilakukan pengujian dapat diketahui kecenderungan data kerusakan mengikuti pola distribusi tertentu. Data *input* interval kerusakan lasan besi siku lepas dapat dilihat pada Lampiran B.

Untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data Interval Kerusakan (TTF) lasan besi siku lepas maka dapat dilihat pada Gambar 4.5 *probability density function* (PDF).



Gambar 4.5 *Probability Density Function* TTF lasan besi siku lepas  
(Sumber: *Pengolahan Data*, 2017)

Gambar 4.5 dapat digunakan untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data. Untuk melihat distribusi yang sesuai dapat menggunakan informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel 4.13.

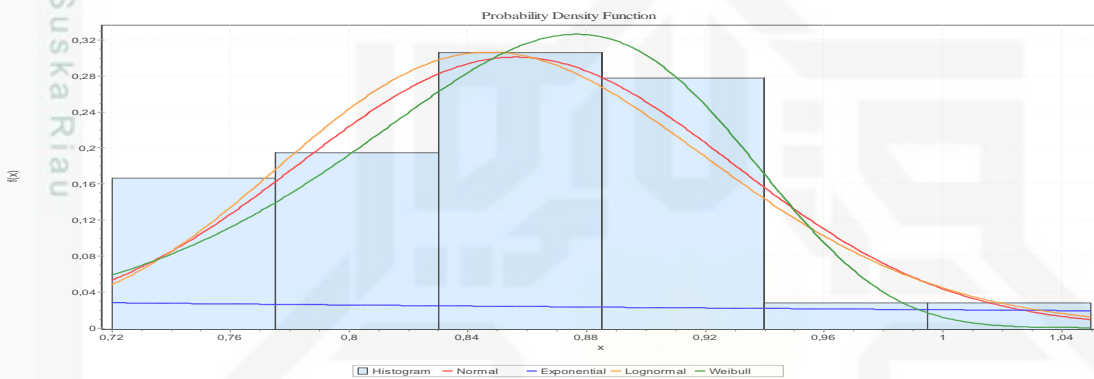
Tabel 4.13 *Output* Uji Distribusi TTF Lasan Besi Siku Lepas

#	Distribution	Kolmogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Lognormal	0,07588	1
2	Weibull	0,11014	2
3	Normal	0,11139	3
4	Exponential	0,45964	4

(Sumber: *Pengolahan Data*, 2017)

Berdasarkan nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil Tabel 4.13 diketahui jenis distribusi *Time to Failure* (TTF) kerusakan lasan besi siku lepas, adalah distribusi *Lognormal* dengan nilai *statistic* 0,07588

Selanjutnya pengujian distribusi waktu perbaikan (TTR) dilakukan dengan menggunakan *Software Easyfit 5.6 Professional*. Data waktu perbaikan lasan besi siku lepas dapat dilihat pada Lampiran B. Untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data lasan besi siku lepas maka dapat dilihat pada Gambar 4.6 *probability density function* (PDF).



Gambar 4.6 *Probability Density Function* TTR lasan besi siku lepas  
 (Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Gambar 4.6 dapat digunakan untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data.. Untuk melihat distribusi yang sesuai dapat menggunakan informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 4.14 *Output Uji Distribusi TTR Lasan Besi Siku Lepas*

#	Distribution	Kolmonogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Weibull	0,14852	1
2	Normal	0,15731	2
3	Lognormal	0,17394	3
4	Exponential	0,56861	4

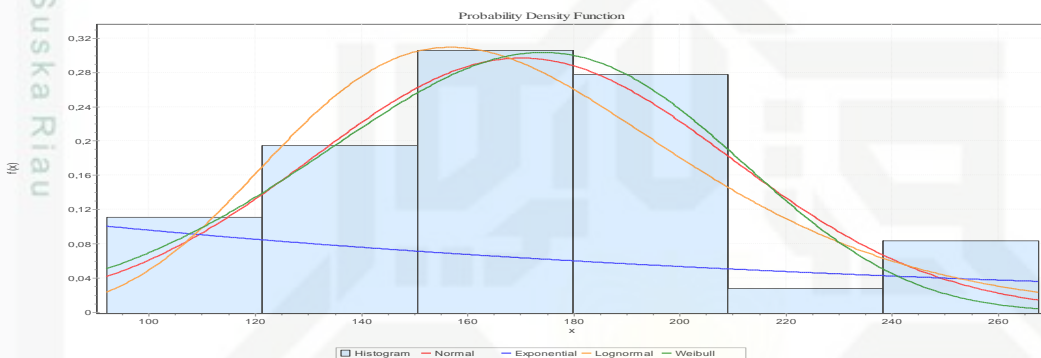
(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil Tabel 4.14 diketahui jenis distribusi *Time to Repaire* (TTR) kerusakan lasan besi siku lepas, adalah distribusi *Weibull* dengan nilai *statistic* 0,14852.

### 3. Chain Transmission Gearbox Sering Lepas Dari Sprocket

Pengujian distribusi waktu kerusakan dilakukan dengan menggunakan *Software Easyfit 5.6 Professional*, dengan dilakukan pengujian dapat diketahui kecenderungan data kerusakan mengikuti pola distribusi tertentu. Berikut data interval kerusakan *chain transmision gearbox* sering lepas dari *sprocket* dapat dilihat pada Lampiran B.

Untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data lasan besi siku lepas maka dapat dilihat pada Gambar 4.7 *probability density function* (PDF).



Gambar 4.7 *Probability Density Function TTF Chain Transmission Gearbox Sering Lepas Dari Sprocket*  
(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Gambar 4.7 dapat digunakan untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data. *Probability Density Function* (PDF) yang paling mendekati garis bergeser kebawah merupakan paling sesuai dengan data dan dapat dikatakan bahwa data telah mengikuti pola distribusi tersebut. Untuk melihat distribusi yang sesuai dapat menggunakan informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel 4.15.

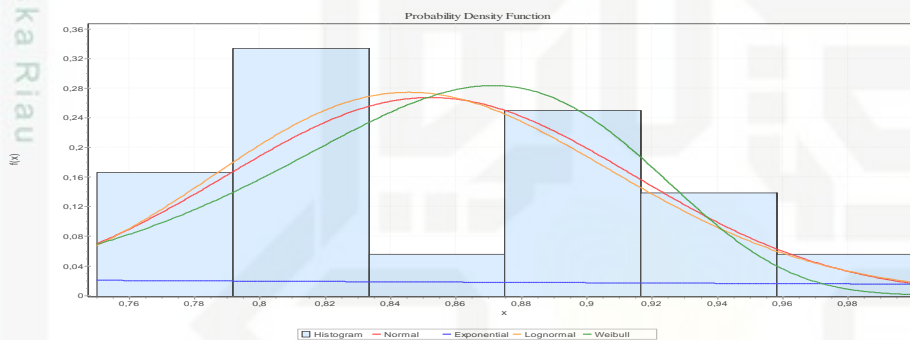
Tabel 4.15 *Output Uji Distribusi TTF Kerusakan Chain Transmission Gearbox Sering Lepas Dari Sprocket*

#	Distribution	Kolmonogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Lognormal	0,09587	1
2	Weibull	0,1013	2
3	Normal	0,1205	3
4	Exponential	0,42308	4

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil Tabel 4.15 diketahui jenis distribusi *Time to Failure* (TTF) kerusakan *chain transmission gearbox* sering lepas dari *sprocket*, adalah distribusi *lognormal* dengan nilai *statistic* 0,09587. Selanjutnya pengujian distribusi waktu perbaikan (TTR) dilakukan dengan menggunakan *Software Easyfit 5.6 Professional*. Data waktu perbaikan *chain transmission gearbox* sering lepas dari *sprocket* dapat dilihat pada Lampiran B.

Untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data lasan besi siku lepas maka dapat dilihat pada Gambar 4.8 *probability density function* (PDF).



Gambar 4.8 *Probability Density Function TTR Chain Transmission Gearbox Sering Lepas Dari Sprocket*  
 (Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Gambar 4.8 dapat digunakan untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data. *Probability Density Function* (PDF) yang paling mendekati garis bergeser kebawah merupakan paling sesuai dengan data dan dapat dikatakan bahwa data telah mengikuti pola distribusi tersebut. Untuk melihat distribusi yang sesuai dapat menggunakan informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 4.16 *Output Uji Distribusi Waktu Perbaikan (TTR) Chain Transmission Gearbox Sering Lepas Dari Sprocket*

#	Distribution	Kolmonogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Lognormal	0,13066	1
2	Normal	0,13945	2
3	Weibull	0,15228	3
4	Exponential	0,58524	4

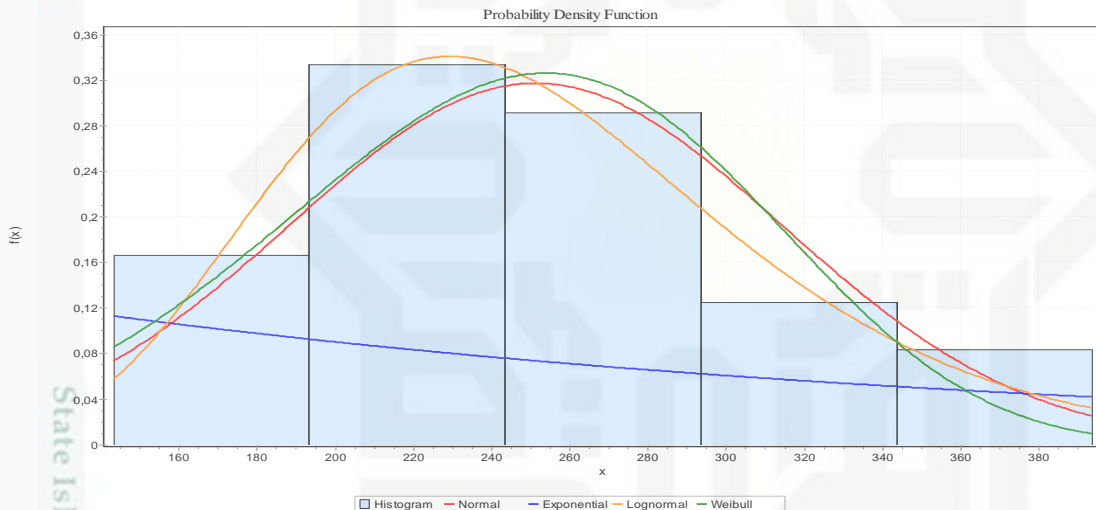
(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil Tabel 4.16 diketahui jenis distribusi *Time to Repaire* (TTR) kerusakan *chain transmission gearbox* sering lepas dari *sprocket*, adalah distribusi *Lognormal* dengan nilai *statistic* 0,13066.

#### 4. Stopper Drum Goyang

Pengujian distribusi waktu kerusakan dilakukan dengan menggunakan *Software Easyfit 5.6 Professional*, dengan dilakukan pengujian dapat diketahui kecenderungan data kerusakan mengikuti pola distribusi tertentu. Berikut data interval kerusakan *stopper drum* goyang dapat dilihat pada Lampiran B.

Untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data *stopper drum* goyang maka dapat dilihat pada Gambar 4.9 *probability density function* (PDF).



Gambar 4.9 *Probability Density Function* TTF *stopper drum* goyang  
 (Sumber: *Pengolahan Data*, 2017)

Gambar 4.9 dapat digunakan untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data. Untuk melihat distribusi yang sesuai dapat menggunakan informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel 4.17.

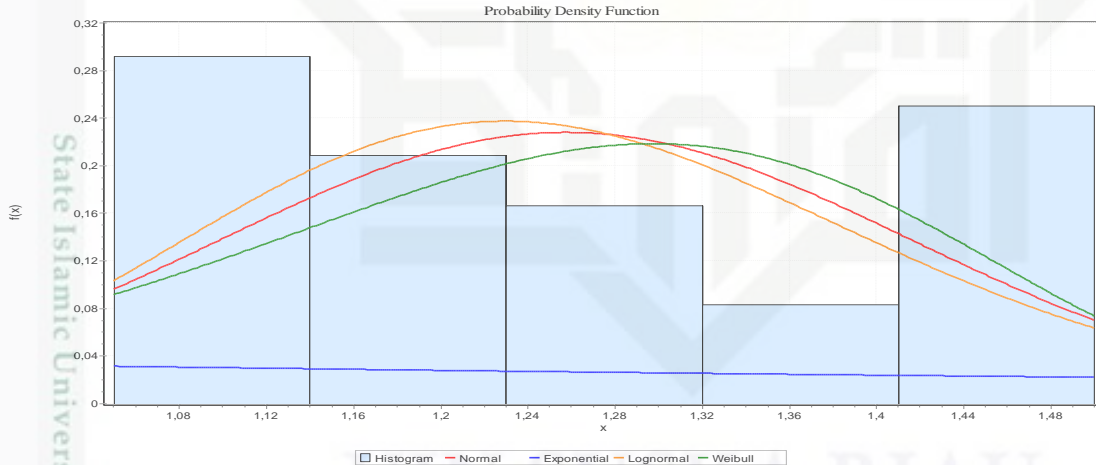
Tabel 4.17 Output Uji Distribusi TTF Kerusakan Stopper Drum Goyang

#	Distribution	Kolmogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Lognormal	0,06906	1
2	Normal	0,0925	2
3	Weibull	0,10669	3
4	Exponential	0,43447	4

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil Tabel 4.17 diketahui jenis distribusi *Time to Failure* (TTF) kerusakan *stopper drum* goyang adalah distribusi *Lognormal* dengan nilai *statistic* 0,06906. Selanjutnya pengujian distribusi waktu perbaikan (TTR) dilakukan dengan menggunakan *Software Easyfit 5.6 Professional*. Data waktu perbaikan *stopper drum* goyang dapat dilihat pada Lampiran B.

Untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data Waktu Perbaikan (TTR) *stopper drum* goyang lepas maka dapat dilihat pada Gambar 4.10 *probability density function* (PDF).



Gambar 4.10 Probability Density Function TTR Stopper Drum Goyang  
 (Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Gambar 4.10 dapat digunakan untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data. *Probability Density Function* (PDF) yang paling mendekati garis bergeser kebawah merupakan paling sesuai dengan data dan dapat dikatakan bahwa data telah mengikuti pola distribusi tersebut. Untuk melihat distribusi yang



sesuai dapat menggunakan informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 *Output* Uji Distribusi Waktu Perbaikan (TTR) *Stopper Drum* Goyang

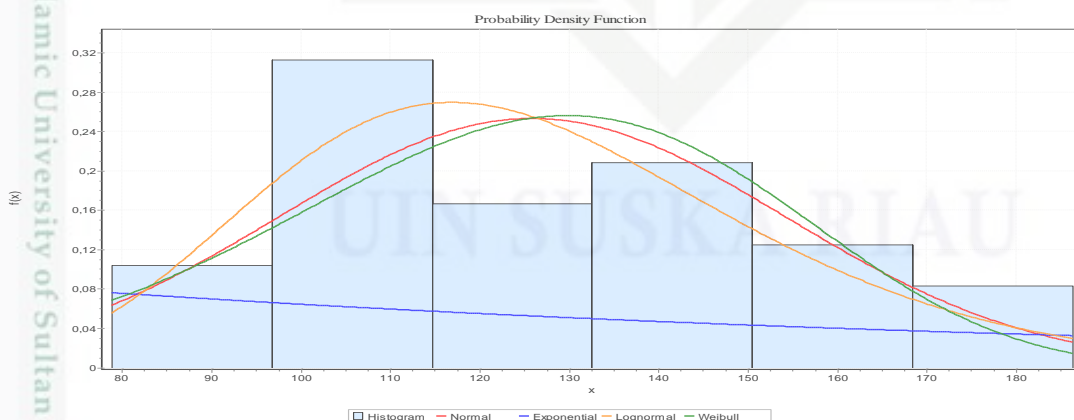
#	Distribution	Kolmogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Lognormal	0,12367	1
2	Normal	0,12742	2
3	Weibull	0,13315	3
4	Exponential	0,56612	4

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil Tabel 4.18 diketahui jenis distribusi *Time to Repaire* (TTR) adalah distribusi *lognormal* dengan nilai *statistic* 0,12367.

### 5. Baut *Stopper Drum* Sangat Longgar

Pengujian distribusi waktu kerusakan dilakukan dengan menggunakan *Software Easyfit 5.6 Professional*, dengan dilakukan pengujian dapat diketahui kecenderungan data kerusakan mengikuti pola distribusi tertentu. Data interval kerusakan baut *stopper drum* sangat longgar dapat dilihat pada Lampiran B. Untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data lasan besi siku lepas maka dapat dilihat pada Gambar 4.11 *probability density function* (PDF).



Gambar 4.11 *Probability Density Function* (TTF) *Baut Stopper Drum* Sangat Longgar

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Gambar 4.11 dapat digunakan untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data. Untuk melihat distribusi yang sesuai dapat menggunakan informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel 4.19.

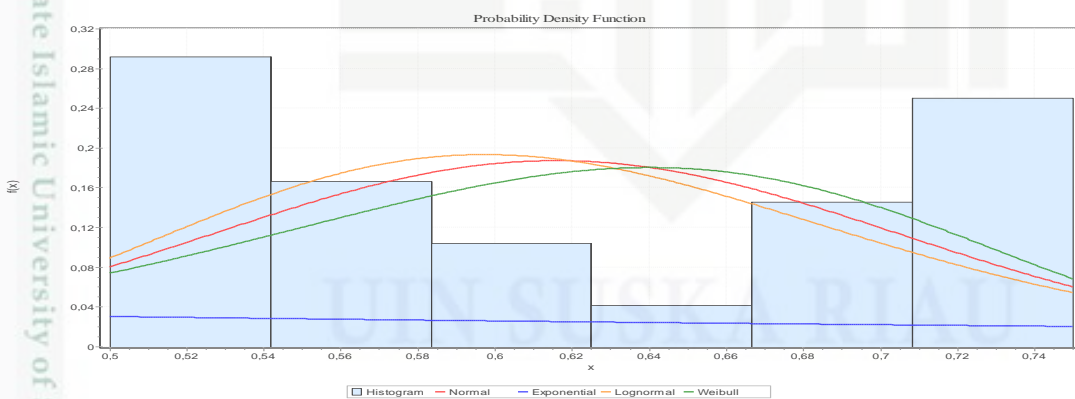
Tabel 4.19 *Output* Uji Distribusi TTF Kerusakan *baut stopper drum* sangat longgar

#	Distribution	Kolmogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Lognormal	0,12907	1
2	Weibull	0,13144	2
3	Normal	0,13761	3
4	Exponential	0,47808	4

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil Tabel 4.19 diketahui jenis distribusi *Time to Failure* (TTF) kerusakan *baut stopper drum* sangat longgar adalah distribusi *lognormal* dengan nilai *statistic* 0,12907. Selanjutnya pengujian distribusi waktu perbaikan (TTR) dilakukan dengan menggunakan *Software Easyfit 5.6 Professional*. Data waktu perbaikan *baut stopper drum* sangat longgar dapat dilihat pada Lampiran B.

Untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data waktu perbaikan (TTR) *baut stopper drum* sangat longgar maka dapat dilihat pada Gambar 4.12 *probability density function* (PDF).



Gambar 4.12 *Probability Density Function* TTR *Baut Stopper Drum* Sangat Longgar

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Gambar 4.12 dapat digunakan untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data. Untuk melihat distribusi yang sesuai dapat menggunakan informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 4.20 *Output* Uji Distribusi Waktu Perbaikan (TTR) Baut *Stopper Drum* Sangat Longgar

#	Distribution	Kolmogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Weibull	1,708	1
2	Lognormal	1,7632	2
3	Normal	1,7734	3
4	Exponential	16,293	4

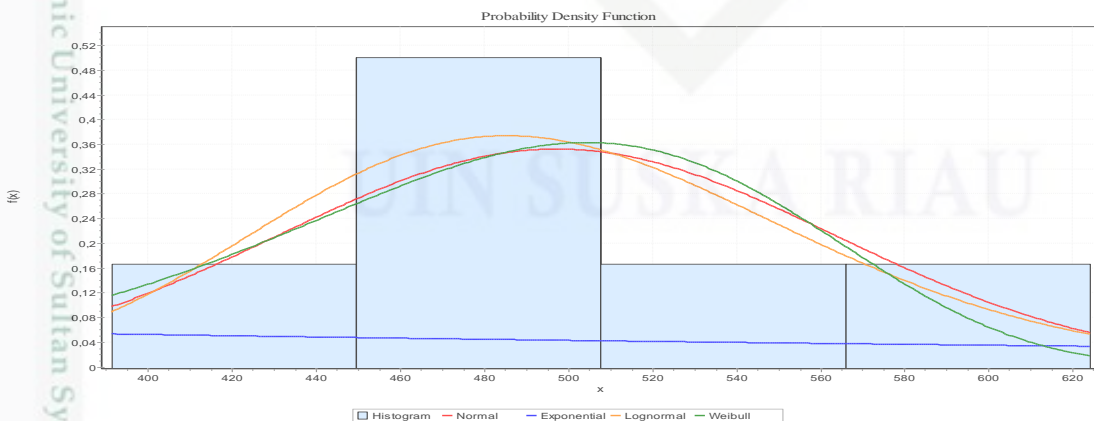
(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil Tabel 4.20 diketahui jenis distribusi *Time to Repaire* (TTR) adalah distribusi *weibullll* dengan nilai *statistic* 1,708.

## 6. Besi Siku Patah

Pengujian distribusi waktu kerusakan dilakukan dengan menggunakan *Software Easyfit 5.6 Professional*, dengan dilakukan pengujian dapat diketahui kecenderungan data kerusakan mengikuti pola distribusi tertentu. Berikut data interval kerusakan besi siku patah dapat dilihat pada Lampiran B.

Untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data besi siku patah maka dapat dilihat pada Gambar 4.13 *probability density function* (PDF).



Gambar 4.13 *Probability density function* TTF besi siku patah  
(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Gambar 4.13 dapat digunakan untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data. Untuk melihat distribusi yang sesuai dapat menggunakan informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel 4.34.

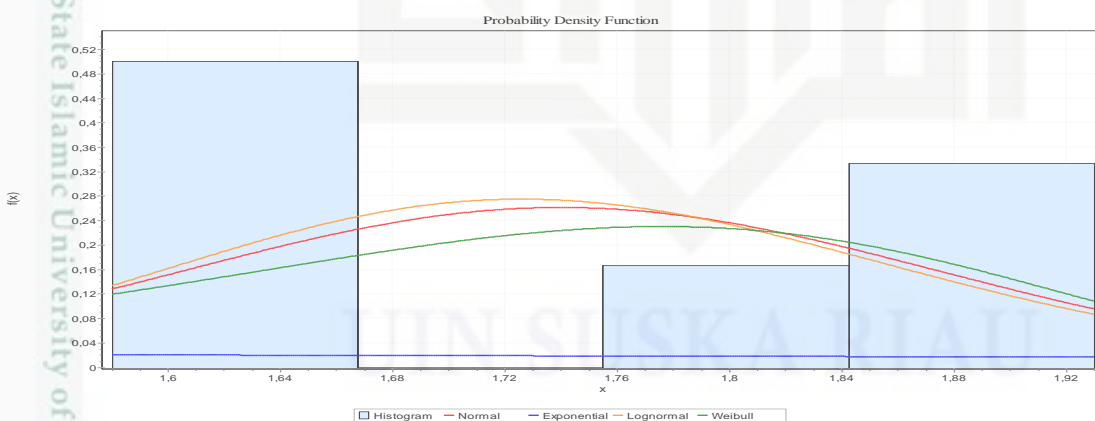
Tabel 4.21 *Output* Uji Distribusi Waktu Perbaikan (TTR) Besi Siku Patah

#	Distribution	Kolmonogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Lognormal	0,15789	1
2	Weibull	0,1749	2
3	Normal	0,18243	3
4	Exponential	0,5448	4

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil Tabel 4.21 diketahui jenis distribusi *Time to Failure* (TTF) kerusakan besi siku patah adalah distribusi *lognormal* dengan nilai *statistic* 0,15789.

Selanjutnya pengujian distribusi waktu perbaikan (TTR) dilakukan dengan menggunakan *Software Easyfit 5.6 Professional*. Data waktu perbaikan besi siku patah dapat dilihat pada Lampiran B. Untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data Waktu Perbaikan (TTR) besi siku patah maka dapat dilihat pada Gambar 4.14 *probability density function* (PDF).



Gambar 4.14 *Probability Density Function* TTR besi siku patah  
 (Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Gambar 4.14 dapat digunakan untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data. *Probability Density Function* (PDF) yang paling mendekati

garis bergeser kebawah merupakan paling sesuai dengan data dan dapat dikatakan bahwa data telah mengikuti pola distribusi tersebut. Untuk melihat distribusi yang sesuai dapat menggunakan informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 *Output* Uji Distribusi Waktu Perbaikan (TTR) Besi Siku Patah

#	Distribution	Kolmogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Weibull	0,19679	1
2	Normal	0,24959	2
3	Lognormal	0,25386	3
4	Exponential	0,59669	4

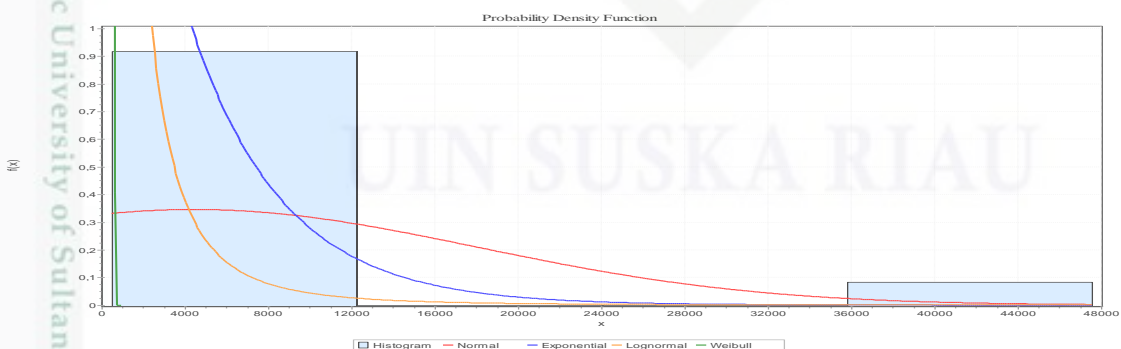
(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil Tabel 4.22 diketahui jenis distribusi *Time to Repaire* (TTR) adalah distribusi *Weibullll* dengan nilai *statistic* 0,19679.

### 7. Chain Transmision Sangat Longgar

Pengujian distribusi waktu kerusakan dilakukan dengan menggunakan *Software Easyfit 5.6 Professional*, dengan dilakukan pengujian dapat diketahui kecenderungan data kerusakan mengikuti pola distribusi tertentu. Data interval kerusakan *chain transmision* sangat longgar dapat dilihat pada Lampiran B.

Untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data besi *chain transmision* sangat longgar maka dapat dilihat pada Gambar 4.15 *probability density function* (PDF).



Gambar 4.15 *Probability Density Function* TTF *Chain Transmision* Sangat Longgar

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Gambar 4.15 dapat digunakan untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data. Untuk melihat distribusi yang sesuai dapat menggunakan informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Tabel 4.23.

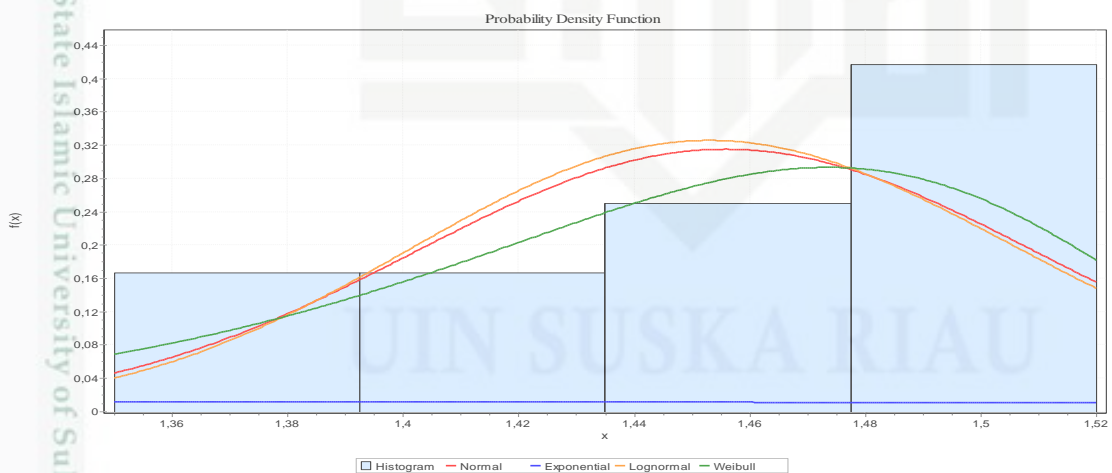
Tabel 4.23 *Output* Uji Distribusi TTF Kerusakan *chain transmision* sangat longgar

#	Distribution	Kolmonogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Weibull	0,18769	1
2	Lognormal	0,49146	2
3	Normal	0,52815	3
4	Exponential	0,79414	4

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil Tabel 4.23 diketahui jenis distribusi *Time to Repaire* (TTR) adalah distribusi *Weibulll* dengan nilai *statistic* 0,18769. Selanjutnya pengujian distribusi waktu perbaikan (TTR) dilakukan dengan menggunakan *Software Easyfit 5.6 Professional*. Data waktu perbaikan *Chain Transmision* Sangat Longgar dapat dilihat pada Lampiran B.

Untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data Waktu Perbaikan (TTR) *chain transmision* sangat longgar maka dapat dilihat pada Gambar 4.16 *probability density function* (PDF).



Gambar 4.16 *Probability Density Function* TTR *Chain Transmision* Sangat Longgar

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Gambar 4.16 dapat digunakan untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data. Untuk melihat distribusi yang sesuai dapat menggunakan informasi dari *output* teks yang dapat dilihat pada Lampiran B.

Tabel 4.24 *Output* Uji Distribusi Waktu Perbaikan (TTR) *Chain Transmision* Sangat Longgar

#	Distribution	Kolmonogorov Smirnov	
		Statistic	Rank
1	Weibull	0,12706	1
2	Normal	0,1273	2
3	Lognormal	0,13625	3
4	Exponential	0,60438	4

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan nilai statistik *kolmogorof smirnov* paling kecil Tabel 4.24 diketahui jenis distribusi *Time to Repaire* (TTR) adalah distribusi *Weibulll* dengan nilai *statistic* 0,12706.

#### 4.2.3.2 Penentuan Parameter Komponen Kritis Mesin *Thresher*

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 *SoftwareEasyfit 5.6 Professional*. Tabel 4.38 menunjukkan hasil rekapitulasi uji distribusi dan parameter dengan *SoftwareEasyfit 5.6 Professional*.

Tabel 4.25 Rekapitulasi Uji Distribusi dan Parameter TTF

No	Komponen	Pola Distribusi	Parameter
1	Baut pengikat <i>roller thressing drum</i> sangat longgar	Weibull	$\sigma = 4,2501$ $\beta = 180,76$
2	Lasan Besi Siku Lepas	Lognormal	$\sigma = 0,21308$ $\mu = 5,0996$
3	<i>Chain Transmision Gearbox</i> Sering Lepas Dari <i>Sprocket</i>	Lognormal	$\sigma = 0,23435$ $\mu = 5,1104$
4	<i>Stopper Drum Goyang</i>	Lognormal	$\sigma = 0,24814$ $\mu = 5,4966$
5	Baut <i>Stopper Drum</i> Sangat Longgar	Lognormal	$\sigma = 0,22155$ $\mu = 4,8107$
6	<i>Chain Transmision</i> Sangat Longgar	Weibull	$\sigma = 10,611$ $\beta = 526,38$
7	Besi Siku Patah	Lognormal	$\sigma = 0,127$ $\mu = 6,201$

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berikut ini merupakan Tabel rekapitulasi dari pola distribusi data waktu perbaikan (TTR) dan juga parameternya.

Tabel 4.26 Rekapitulasi Uji Distribusi dan Parameter TTR

No	Komponen	Pola Distribusi	Parameter
1	Baut pengikat <i>roller thressing drum</i> sangat longgar	Weibull	$\sigma = 7,2826$ $\beta = 0,94629$
2	Lasan Besi Siku Lepas	Weibull	$\sigma = 14,164$ $\beta = 0,88131$
3	<i>Chain Transmision Gearbox</i> Sering Lepas Dari <i>Sprocket</i>	Lognormal	$\sigma = 0,0715$ $\mu = 0,16248$
4	<i>Stopper Drum Goyang</i>	Lognormal	$\sigma = 0,12215$ $\mu = 0,22164$
5	Baut <i>Stopper Drum</i> Sangat Longgar	Weibull	$\sigma = 7,5966$ $\beta = 0,65225$
6	<i>Chain Transmision</i> Sangat Longgar	Weibull	$\sigma = 27,638$ $\beta = 1,4756$
7	Besi Siku Patah	Weibull	$\sigma = 12,726$ $\beta = 1,7874$

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Dari Tabel 4.25 - 4.26 dapat diketahui rekapitulasi distribusi dari data TTF dan TTR komponen mesin dan juga parameternya dimana parameter tersebut dibutuhkan dalam membangkitkan bilangan acak.

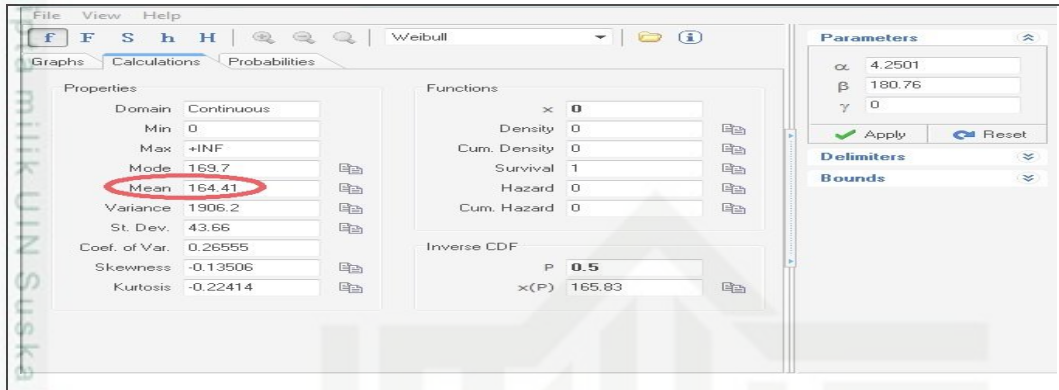
#### 4.2.4 Mean Time to Failure (MTTF) dan Mean Time to Repaire (MTTR) Mesin Thresher

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. Sedangkan MTTR adalah waktu rata-rata perbaikan komponen mesin tersebut.

Berikut ini *Mean Time to Failure* (MTTF) dari data komponen kritis mesin *thresher*.



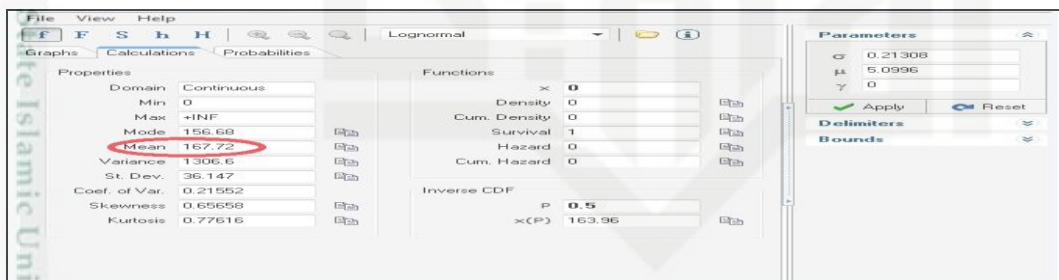
1. Baut pengikat *roller thressing drum* sangat longgar  
 Berikut ini merupakan *output* dari *Calculations* atau perhitungan *Statassist* dari *Software Easyfit 5.6 Professional*.



Gambar 4.17 MTTF Kerusakan *Chain Transmission* Sangat Longgar  
 (Sumber: *Pengolahan Data*, 2017)

Berdasarkan Gambar 4.17 dapat diketahui bahwa *Mean Time to Failure* (MTTF) kerusakan *chain transmission* baut pengikat *roller thressing drum* sangat longgar sebesar 164,41 jam berdasarkan hasil perhitungan *Statassist*.

2. Lasan Besi Siku Lepas  
 Berikut ini merupakan *output* dari *Calculations* atau perhitungan *Statassist* dari *Software Easyfit 5.6 Professional*.

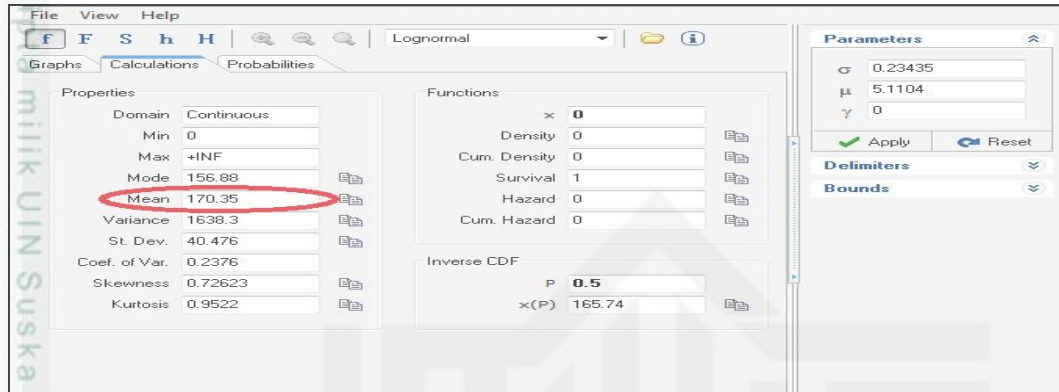


Gambar 4.18 MTTF Kerusakan Lasan Besi Siku Lepas  
 (Sumber: *Pengolahan Data*, 2017)

Berdasarkan Gambar 4.18 dapat diketahui bahwa *Mean Time to Failure* (MTTF) kerusakan Lasan Besi Siku Lepas sebesar 167,72 jam berdasarkan hasil perhitungan *Statassist*.

### 3. Chain Transmission Gearbox Sering Lepas Dari Sprocket

Berikut ini merupakan *output* dari *Calculations* atau perhitungan *Statassist* dari *Software Easyfit 5.6 Professional*.



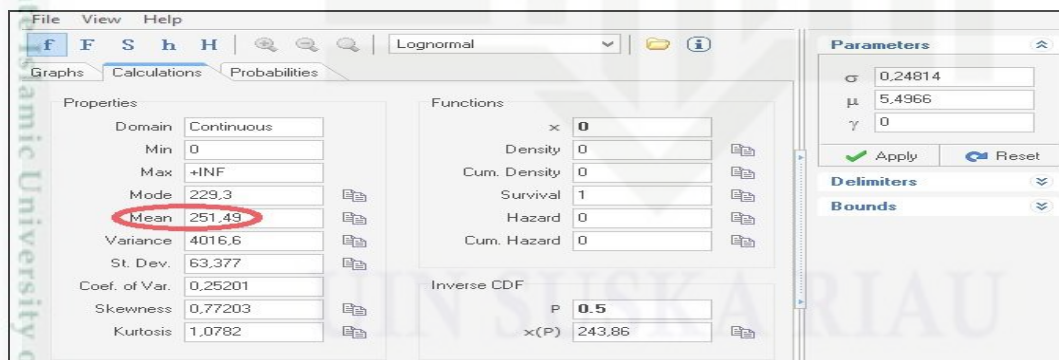
Gambar 4. 19 MTTF Kerusakan *Chain Transmission Gearbox* Sering Lepas Dari Sprocket

(Sumber: *Pengolahan Data*, 2017)

Berdasarkan Gambar 4.19 dapat diketahui bahwa *Mean Time to Failure* (MTTF) kerusakan *chain transmission* baut pengikat *roller thressing drum* sangat longgar sebesar 170,35 jam berdasarkan hasil perhitungan *Statassist*.

### 4. Stopper Drum Goyang

Berikut ini merupakan *output* dari *Calculations* atau perhitungan *Statassist* dari *Software Easyfit 5.6 Professional*.

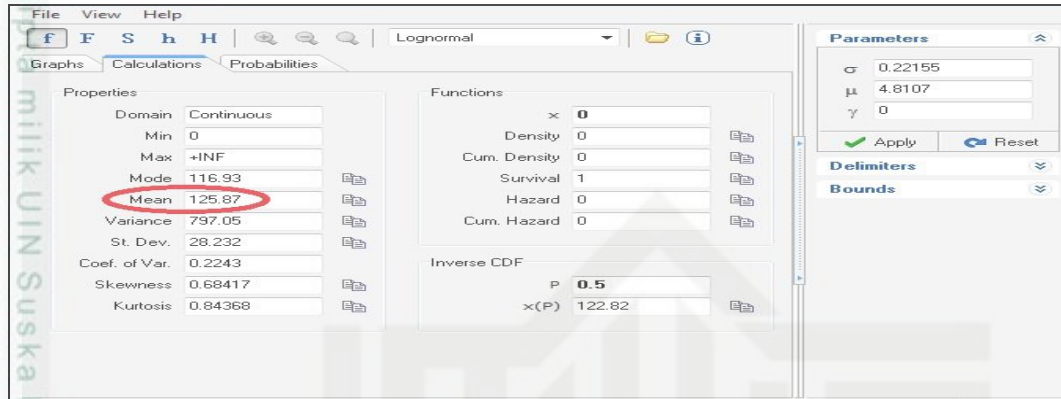


Gambar 4.20 MTTF Kerusakan *Stopper Drum Goyang*

(Sumber: *Pengolahan Data*, 2017)

Berdasarkan Gambar 4.20 dapat diketahui bahwa *Mean Time to Failure* (MTTF) kerusakan *Stopper Drum Goyang* sebesar 251,49 jam berdasarkan hasil perhitungan *Statassist*.

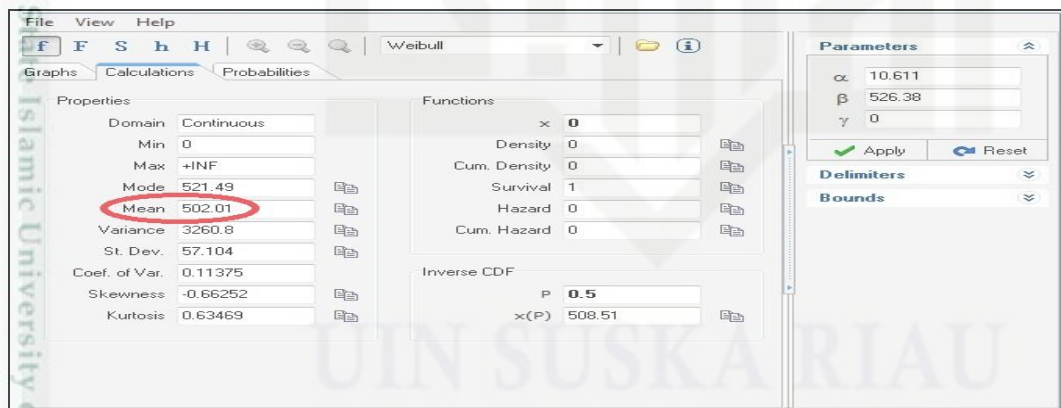
5. *Baut Stopper Drum Sangat Longgar*  
 Berikut ini merupakan *output* dari *Calculations* atau perhitungan *Statassist* dari *Software Easyfit 5.6 Professional*



Gambar 4.21 MTTF Kerusakan *Baut Stopper Drum Sangat Longgar*  
 (Sumber: *Pengolahan Data*, 2017)

Berdasarkan Gambar 4.21 diatas dapat diketahui bahwa *Mean Time to Failure* (MTTF) kerusakan baut *stopper drum* sangat longgar sebesar 125,87 jam berdasarkan hasil perhitungan *Statassist*.

6. *Chain Transmision Sangat Longgar*  
 Berikut ini merupakan *output* dari *Calculations* atau perhitungan *Statassist* dari *Software Easyfit 5.6 Professional*.

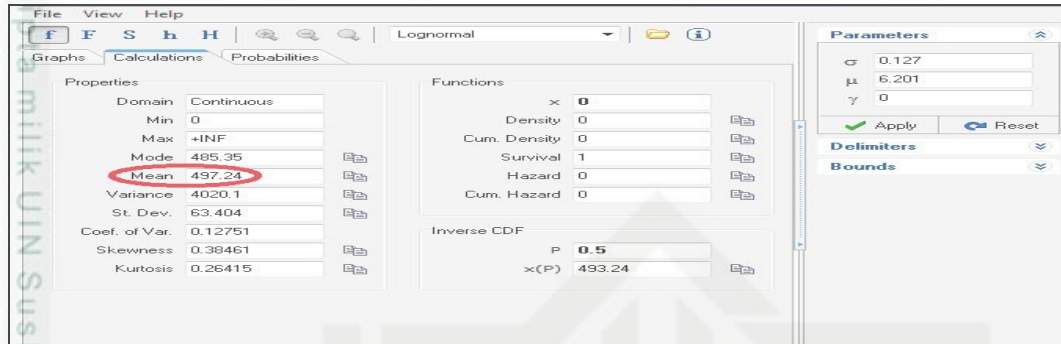


Gambar 4. 22 MTTF Kerusakan *Chain Transmision Sangat Longgar*  
 (Sumber: *Pengolahan Data*, 2017)

Berdasarkan Gambar 4.22 dapat diketahui bahwa *Mean Time to Failure* (MTTF) kerusakan baut *stopper drum* sangat longgar sebesar 502,01 jam berdasarkan hasil perhitungan *Statassist*.

7. Besi Siku Patah

Berikut ini merupakan *output* dari *Calculations* atau perhitungan *Statassist* dari *Software Easyfit 5.6 Professional*.



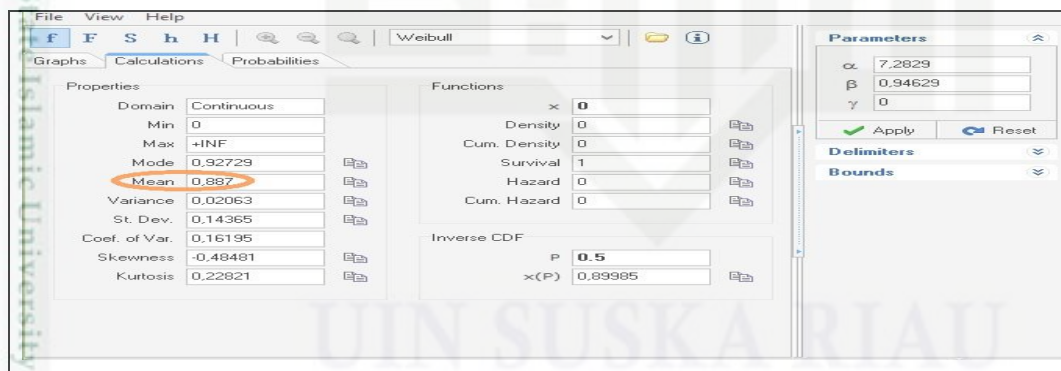
Gambar 4.23 MTTF Kerusakan Besi Siku Patah  
 (Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan Gambar 4.23 dapat diketahui bahwa *Mean Time to Failure* (MTTF) kerusakan *Baut Stopper Drum* Sangat Longgar sebesar 497,24 jam berdasarkan hasil perhitungan *Statassist*.

Berikut ini *Mean Time to Repaire* (MTTR) dari data komponen kritis mesin *thresher*.

1. Baut pengikat *roller thressing drum* sangat longgar

Berikut ini merupakan *output* dari *Calculations* atau perhitungan *Statassist* dari *Software Easyfit 5.6 Professional*.

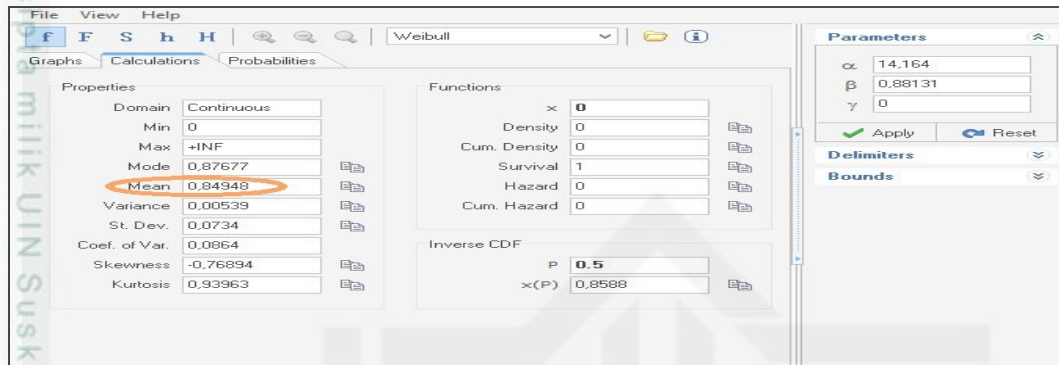


Gambar 4.24 MTTR Kerusakan *Chain Transmission* Sangat Longgar  
 (Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan Gambar 4.24 dapat diketahui bahwa *Mean Time to Repaire* (MTTR) kerusakan *chain transmission* baut pengikat *roller thressing drum* sangat longgar sebesar 0,887 jam berdasarkan hasil perhitungan *Statassist*.

## 2. Lasan Besi Siku Lepas

Berikut ini merupakan *output* dari *Calculations* atau perhitungan *Statassist* dari *Software Easyfit 5.6 Professional*

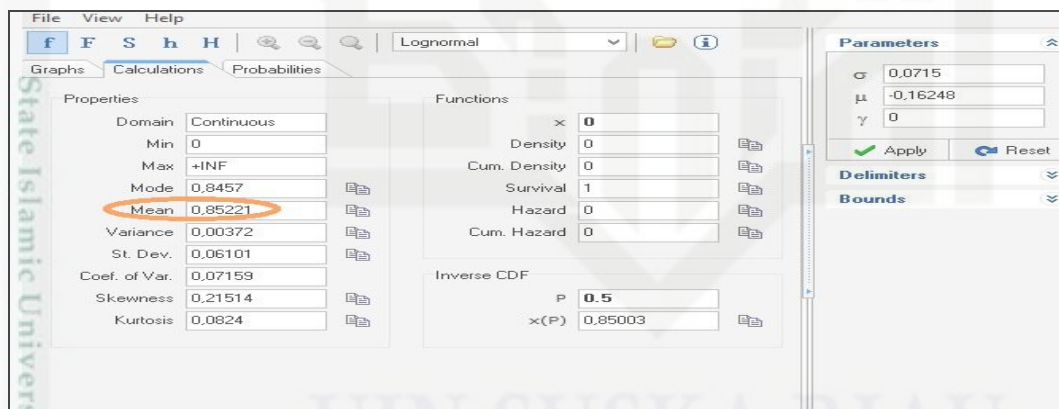


Gambar 4.25 MTTR Kerusakan Lasan Besi Siku Lepas  
(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan Gambar 4.25 dapat diketahui bahwa *Mean Time to Repaire* (MTTR) kerusakan Lasan Besi Siku Lepas sebesar 0,84948 jam berdasarkan hasil perhitungan *Statassist*.

## 3. Chain Transmision Gearbox Sering Lepas Dari Sprocket

Berikut ini merupakan *output* dari *Calculations* atau perhitungan *Statassist* dari *Software Easyfit 5.6 Professional*.

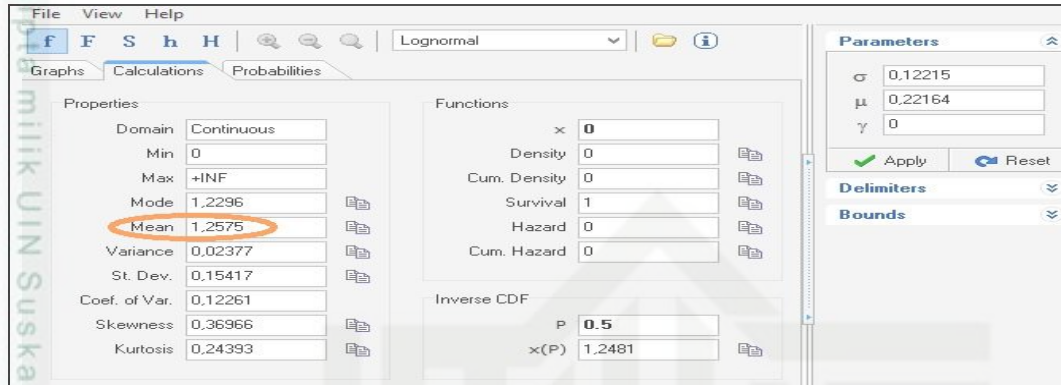


Gambar 4.26 MTTR Kerusakan Chain Transmision Gearbox Sering Lepas Dari Sprocket  
(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan Gambar 4.26 dapat diketahui bahwa *Mean Time to Repaire* (MTTR) kerusakan *Chain Transmision* Baut pengikat *roller thressing drum* sangat longgar sebesar 0,85221 jam berdasarkan hasil perhitungan *Statassist*.

#### 4. Stopper Drum Goyang

Berikut ini merupakan *output* dari *Calculations* atau perhitungan *Statassist* dari *Software Easyfit 5.6 Professional*.

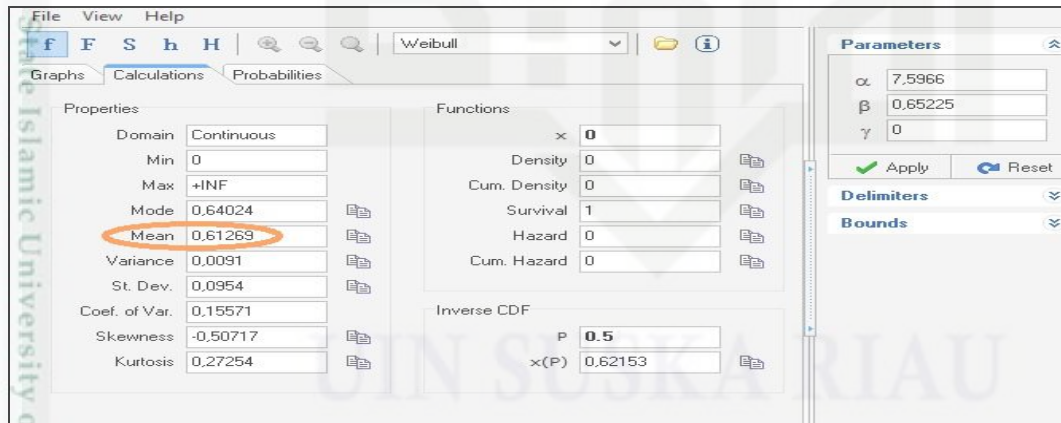


Gambar 4.27 MTTR Kerusakan *Stopper Drum Goyang*  
(Sumber: *Pengolahan Data*, 2017)

Berdasarkan Gambar 4.27 dapat diketahui bahwa *Mean Time to Failure* (MTTF) kerusakan *Stopper Drum Goyang* sebesar 1,2575 jam berdasarkan hasil perhitungan *Statassist*.

#### 5. Baut *Stopper Drum* Sangat Longgar

Berikut ini merupakan *output* dari *Calculations* atau perhitungan *Statassist* dari *Software Easyfit 5.6 Professional*

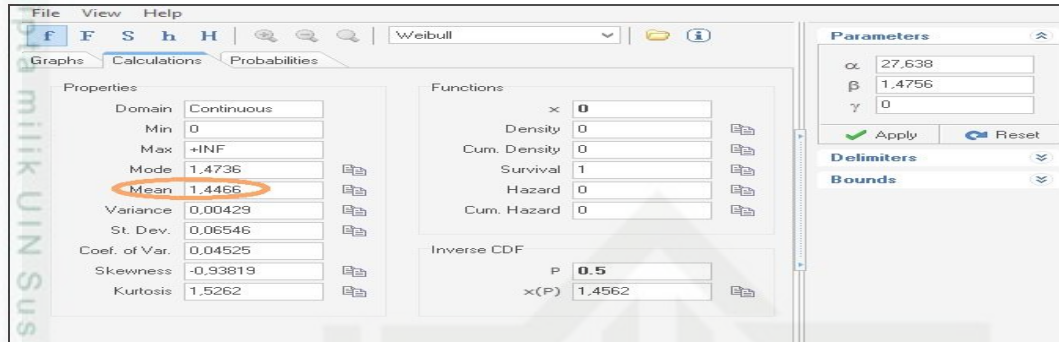


Gambar 4.28 MTTR Kerusakan Baut *Stopper Drum* Sangat Longgar  
(Sumber: *Pengolahan Data*, 2017)

Berdasarkan Gambar 4.28 dapat diketahui bahwa *Mean Time to Repaire* (MTTR) kerusakan Baut *Stopper Drum* Sangat Longgar sebesar 0,61269 jam berdasarkan hasil perhitungan *Statassist*.

## 6. Chain Transmision Sangat Longgar

Berikut ini merupakan *output* dari *Calculations* atau perhitungan *Statassist* dari *Software Easyfit 5.6 Professional*

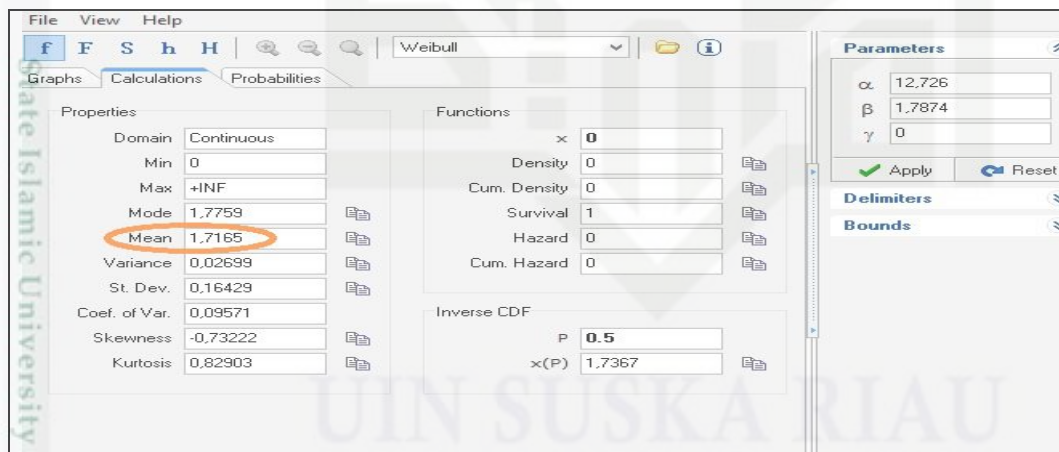


Gambar 4.29 MTTF Kerusakan *Chain Transmision* Sangat Longgar  
(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan Gambar 4.29 dapat diketahui bahwa *Mean Time to Repaire* (MTTR) kerusakan Baut *Stopper Drum* Sangat Longgar sebesar 1,4466 jam berdasarkan hasil perhitungan *Statassist*.

## 7. Besi Siku Patah

Berikut ini merupakan *output* dari *Calculations* atau perhitungan *Statassist* dari *Software Easyfit 5.6 Professional*.



Gambar 4.30 MTTF Kerusakan Besi Siku Patah  
(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Berdasarkan Gambar 4.30 dapat diketahui bahwa *Mean Time to Repaire* (MTTR) kerusakan Baut *Stopper Drum* Sangat Longgar sebesar 1,7165 jam berdasarkan hasil perhitungan *Statassist*.

Tabel 4.27 Rekapitulasi Waktu Rata-Rata Kerusakan dan Perbaikan Mesin *Thresher*

No	Kerusakan Mesin	MTTF (Jam)	MTTR (Jam)
1.	Baut pengikat <i>roller threshing drum</i> sangat longgar	164,41	0,887 (53,22 Menit)
2.	Lasan Besi Siku Lepas	167,72	0,84948 (50,97Menit)
3.	<i>Chain Transmision Gearbox</i> Sering Lepas Dari <i>Sprocket</i>	170,35	0,85221 (51,13 Menit)
4.	<i>Stopper Drum Goyang</i>	251,49	1,2575 (75,45 Menit )
5.	Baut <i>Stopper Drum</i> Sangat Longgar	125,87	0,61269 (36,76 Menit)
6.	<i>Chain Transmision</i> Sangat Longgar	502,01	1,4466 (26,80 Menit)
7.	Besi Siku Patah	497,24	1,7165 (102,99 Menit)

(Sumber :Pengolahan Data, 2017)

#### 4.2.4.1 Simulasi *Monte Carlo*

Simulasi *Monte Carlo* dikenal juga dengan istilah *Sampling Simulation* atau *Monte Carlo Sampling Technique*. Model simulasi *Monte Carlo* merupakan bentuk simulasi probabilistik dimana solusi dari suatu masalah diberikan proses randomisasi (acak). Bilangan acak digunakan untuk menjelaskan kejadian acak setiap waktu dari variabel acak dan secara berurutan mengikuti perubahan-perubahan yang terjadi dalam proses simulasi.

#### 4.2.4.1.2 Pembangkitan Skenario Perawatan Komponen Kritis Mesin *Thresher*

Langkah yang dilakukan selanjutnya adalah menentukan skenario perawatan untuk masing-masing komponen kritis *Thresher*. Skenario perawatan ini akan disimulasikan untuk mengetahui jenis perawatan dan interval penggantian yang tepat untuk masing-masing komponen kritis. Skenario perawatan yang diusulkan ada 2, antara lain:



Tabel 4.28 Skenario Perawatan Untuk Masing-Masing Komponen Kritis

NO	Komponen	Skenario 1	Skenario 2
1	Baut pengikat <i>roller thressing drum</i> sangat longgar	<i>Corrective Maintenance</i>	tp = MTTF = 164,41 Jam
2	Lasan Besi Siku Lepas	<i>Corrective Maintenance</i>	tp = MTTF = 167,72 Jam
3	<i>Chain Transmision Gearbox</i> Sering Lepas Dari <i>Sprocket</i>	<i>Corrective Maintenance</i>	tp = MTTF = 170,35 Jam
4	<i>Stopper Drum Goyang</i>	<i>Corrective Maintenance</i>	tp = MTTF = 167,72 Jam
5	Baut <i>Stopper Drum</i> Sangat Longgar	<i>Corrective Maintenance</i>	tp = MTTF = 125,87 Jam
6	<i>Chain Transmision</i> Sangat Longgar	<i>Corrective Maintenance</i>	tp = MTTF = 502,01 Jam
7	Besi Siku Patah	<i>Corrective Maintenance</i>	tp = MTTF = 497,24 Jam

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Pada skenario 1, komponen kritis diganti ketika mengalami kerusakan secara tiba-tiba (*Corrective Maintenance*). Untuk skenario 2, komponen kritis diganti sesuai dengan nilai MTTF dari komponen kritis mesin.

#### 4.2.4.1.3 Pembangkitan Bilangan Acak TTF dan TTR Komponen Kritis Mesin *Thresher*

Pembangkitan bilangan acak untuk data TTF dan TTR komponen kritis mesin *Thresher* merupakan tahap yang dilakukan pada Simulasi *Monte Carlo*. Pembangkitan bilangan acak ini bertujuan untuk menghasilkan nilai-nilai yang mempunyai distribusi setara dengan populasi data TTF dan TTR komponen kritis mesin *Thresher* yang sebenarnya. Pembangkitan bilangan acak ini dilakukan dengan bantuan *Software Easyfit 5.6 Professional*. Langkah pembangkitan bilangan acak menggunakan *Easyfit 5.6 Professional* adalah dengan memasukkan parameter distribusi dan jumlah bilangan yang dibangkitkan. Hasil pembangkitan bilangan acak digunakan untuk melakukan simulasi penjadwalan *Preventive*

*Maintenance* yang telah ditetapkan, dimana hasil bilangan acak diatas merupakan bilangan acak dari data TTR kerusakan mesin *Thresher* yang sesuai dengan pola distribusi waktu kerusakannya. Adapun pembangkitan bilangan acak menggunakan *Easyfit 5.6 Professional* pada mesin *Thresher* dapat dilihat pada Lampiran E.

#### 4.2.4.1.4 Validasi Data Pembangkitan Bilangan Acak TTF dan TTR Komponen Kritis/Jenis Kerusakan Mesin *Thresher*

Langkah selanjutnya adalah menilai validitas data TTF dan TTR yang telah dibangkitkan dengan uji kesamaan dua rata-rata. Setelah data TTF dan TTR komponen kritis mesin *Thresher* hasil dari pembangkitan bilangan acak diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah menilai validitas data TTF dan TTR yang telah dibangkitkan.

Data TTF dan TTR hasil pembangkitan bilangan acak dikatakan valid, apabila data TTF dan TTR tersebut tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan data TTF dan TTR pada sistem riil. Untuk menilai validitas data TTF dan TTR hasil pembangkitan bilangan acak, maka dilakukan uji kesamaan dua rata-rata. Uji kesamaan dua rata-rata ini dilakukan pada masing-masing komponen kritis.

1. Baut pengikat *roller thressing drum* sangat longgar

a. Formulasi hipotesis:

$H_0$  : Rata-rata nilai TTF baut pengikat *roller thressing drum* sangat longgar sistem riil = rata-rata nilai TTF komponen baut pengikat *roller thressing drum* sangat longgar hasil pembangkitan bilangan acak.

$H_1$  : Rata-rata nilai TTF baut pengikat *roller thressing drum* sangat longgar sistem riil  $\neq$  rata-rata nilai TTF komponen Baut pengikat *roller thressing drum* sangat longgar hasil pembangkitan bilangan acak.

b. Penentuan nilai  $\alpha$  (taraf nyata) dan nilai  $t_{Tabel}$  :

$\alpha = 0,05$

$$df = 84$$

$$t_{Tabel} = t_{\alpha, df-2}$$

$$= t_{0,05, 82}$$

$$= 1,66365$$

c. Kriteria pengujian:

$$H_0 \text{ diterima jika } -t_{Tabel} \leq t_{hitung} < t_{Tabel}$$

$$H_0 \text{ ditolak jika } t_{hitung} < -t_{Tabel} \text{ atau } t_{hitung} > t_{Tabel}$$

d. Uji statistik:

Pengujian statistik persamaan dua rata-rata ini menggunakan *Software* SPSS 16.0, Hasil pengujian tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4.29 *Group Statistics* TTF Baut Pengikat *Roller Threshing Drum* Sangat Longgar

Kondisi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	Df
Real	36	1,6722E2	44,53230	7,42205	1,642	84
Acak	50	1,5120E2	44,70747	6,32259		

(Sumber: *Pengolahan Data*, 2017)

e. Penarikan kesimpulan

Dari hasil pengujian pada SPSS 16.0 didapatkan hasil,  $-t_{Tabel} \leq t_{hitung} < t_{Tabel}$  ( $-1,66365 \leq 1,642 < 1,66365$ ), maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima, yaitu rata-rata nilai TTF komponen baut pengikat *roller threshing drum* sangat longgar sistem riil sama dengan rata-rata nilai TTF komponen baut pengikat *roller threshing drum* sangat longgar hasil pembangkitan bilangan acak.

2. Lasan besi siku lepas

Dari hasil pengujian pada SPSS 16.0 didapatkan hasil,  $-t_{Tabel} \leq t_{hitung} < t_{Tabel}$  ( $-1,66365 \leq -0,274 < 1,66365$ ), maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima, yaitu rata-rata nilai TTF lasan besi siku lepas sistem riil sama dengan rata-rata nilai TTF lasan besi siku lepas hasil pembangkitan bilangan acak. Tabel *group statistics* TTF lasan besi siku lepas dapat dilihat di Lampiran C.

### 3. *Chain Transmission Gearbox Sering Lepas Dari Sprocket*

Dari hasil pengujian pada SPSS 16.0 didapatkan hasil,  $-t_{Tabel} \leq t_{hitung} < t_{Tabel}$  ( $-1,66365 \leq 0,252 < 1,66365$ ), maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima, yaitu rata-rata nilai TTF *chain transmission gearbox* sering lepas dari *sprocket* sistem riil sama dengan rata-rata nilai TTF *chain transmission gearbox* sering lepas dari *sprocket* hasil pembangkitan bilangan acak. Tabel *group statistics* TTF *chain transmission gearbox* sering lepas dari *sprocket* dapat dilihat di Lampiran C.

### 4. *Stopper Drum Goyang*

Dari hasil pengujian pada SPSS 16.0 didapatkan hasil,  $-t_{Tabel} \leq t_{hitung} < t_{Tabel}$  ( $-1,66691 \leq -0,298 < 1,66691$ ), maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima, yaitu rata-rata nilai TTF *stopper drum goyang* sistem riil sama dengan rata-rata nilai TTF *stopper drum goyang* hasil pembangkitan bilangan acak. Tabel *group statistics* TTF *stopper drum goyang* dapat dilihat di Lampiran C.

### 5. *Baut Stopper Drum Sangat Longgar*

Dari hasil pengujian pada SPSS 16.0 didapatkan hasil,  $-t_{Tabel} \leq t_{hitung} < t_{Tabel}$  ( $-1,66123 \leq -0,063 < 1,66123$ ), maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima, yaitu rata-rata nilai TTF baut *stopper drum* sangat longgar sistem riil sama dengan rata-rata nilai TTF komponen baut *stopper drum* sangat longgar hasil pembangkitan bilangan acak. Tabel *group statistics* TTF baut *stopper drum* sangat longgar dapat dilihat di Lampiran C.

### 6. *Chain Transmission Sangat Longgar*

Dari hasil pengujian pada SPSS 16.0 didapatkan hasil,  $-t_{Tabel} \leq t_{hitung} < t_{Tabel}$  ( $-1,67155 \leq -0,146 < 1,67155$ ), maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima, yaitu rata-rata nilai TTF *chain transmission* sangat longgar sistem riil sama dengan rata-rata nilai TTF *chain transmission* sangat longgar hasil pembangkitan bilangan acak. Tabel *group statistics* TTF *chain transmission* sangat longgar dapat dilihat di Lampiran C.

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.

## 7. Besi Siku Patah

Dari hasil pengujian pada SPSS 16.0 didapatkan hasil,  $-t_{Tabel} \leq t_{hitung} < t_{Tabel}$  ( $-1,67155 \leq -0,698 < 1,67155$ ), maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima, yaitu rata-rata nilai TTF besi siku patah sistem riil sama dengan rata-rata nilai TTF Besi Siku Patah hasil pembangkitan bilangan acak. Tabel *group statistics* TTF besi siku patah dapat dilihat di Lampiran C.

Berikut ini merupakan rekapitulasi hasil pengolahan SPSS 16.0 terhadap Data TTF hasil pembangkitan bilangan acak dan kondisi *real*:

Tabel 4.30 Rekapitulasi Uji Validitas Data TTF Bilangan Acak dan Riil

No.	Jenis Kerusakan Komponen Mesin	$T_{hitung}$	$T_{Tabel}$	Hasil
1	Baut pengikat <i>roller thressing drum</i> sangat longgar	1,642	1,66365	Terima $H_0$
2	Lasan Besi Siku Lepas	-0,274	1,66365	Terima $H_0$
3	<i>Chain Transmision Gearbox</i> Sering Lepas Dari <i>Sprocket</i>	0,252	1,66365	Terima $H_0$
4	<i>Stopper Drum Goyang</i>	-0,298	1,66691	Terima $H_0$
5	Baut <i>Stopper Drum</i> Sangat Longgar	-0,063	1,66123	Terima $H_0$
6	<i>Chain Transmision</i> Sangat Longgar	-0,146	1,67155	Terima $H_0$
7	Besi Siku Patah	-0,698	1,67155	Terima $H_0$

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Selanjutnya adalah langkah-langkah uji kesamaan dua rata-rata waktu perbaikan (TTR) mesin *thresher*.

1. Baut pengikat *roller thressing drum* sangat longgar

a. Formulasi hipotesis:

$H_0$  : Rata-rata nilai TTR komponen *baut pengikat roller thressing drum sangat longgar* sistem riil = rata-rata nilai TTR komponen *baut pengikat roller thressing drum sangat longgar* hasil pembangkitan bilangan acak.

$H_1$  : Rata-rata nilai TTR komponen *baut pengikat roller thressing drum sangat longgar* sistem riil  $\neq$  rata-rata nilai TTR komponen *baut pengikat roller thressing drum sangat longgar* hasil pembangkitan bilangan acak.

b. Penentuan nilai  $\alpha$  (taraf nyata) dan nilai  $t_{Tabel}$  :

$$\begin{aligned}\alpha &= 0,05 \\ df &= 84 \\ t_{Tabel} &= t_{\alpha, df-2} \\ &= t_{0,05, 82} \\ &= 1,66365\end{aligned}$$

c. Kriteria pengujian:

$$H_0 \text{ diterima jika } -t_{Tabel} \leq t_{hitung} < t_{Tabel}$$

$$H_0 \text{ ditolak jika } t_{hitung} < -t_{Tabel} \text{ atau } t_{hitung} > t_{Tabel}$$

d. Uji statistik:

Pengujian statistik persamaan dua rata-rata ini menggunakan *Software* SPSS 16.0, Hasil pengujian tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4.31 *Group Statistics* TTR Baut Pengikat *Roller Threshing Drum* Sangat Longgar

Kondisi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df
Real	36	0,8917	0,12500	0,02083	-0,766	84
Acak	50	0,9122	0,12100	0,01711		

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Tabel diatas merupakan *output* dari pengolahan dengan menggunakan SPSS 16.0

e. Penarikan kesimpulan

Dari hasil pengujian pada SPSS 16.0 didapatkan hasil,  $-t_{Tabel} \leq t_{hitung} < t_{Tabel}$  ( $-1,66365 \leq -0,766 < 1,66365$ ), maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima, yaitu rata-rata nilai TTR baut pengikat roller threshing drum sangat longgar sistem riil sama dengan rata-rata nilai TTR baut pengikat roller threshing drum sangat longgar hasil pembangkitan bilangan acak.

2. Lasan Besi Siku Lepas

Dari hasil pengujian pada SPSS 16.0 didapatkan hasil,  $-t_{Tabel} \leq t_{hitung} < t_{Tabel}$  ( $-1,66365 \leq 0,376 < 1,66365$ ), maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima, yaitu rata-rata nilai TTR komponen lasan besi siku lepas sistem riil sama dengan rata-rata nilai TTR komponen lasan besi siku lepas hasil pembangkitan bilangan acak. Tabel *group statistics* TTR lasan besi siku lepas dapat dilihat di Lampiran C.

3. *Chain Transmision Gearbox* Sering Lepas Dari *Sprocket*

Dari hasil pengujian pada SPSS 16.0 didapatkan hasil,  $-t_{Tabel} \leq t_{hitung} < t_{Tabel}$  ( $-1,66365 \leq -0,201 < 1,66365$ ), maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima, yaitu rata-rata nilai TTR *chain transmision gearbox* sering lepas dari *sprocket* sistem riil sama dengan rata-rata nilai TTR *chain transmision gearbox* sering lepas dari *sprocket* hasil pembangkitan bilangan acak. Tabel *group statistics* TTR *chain transmision gearbox* sering lepas dari *sprocket* dapat dilihat di Lampiran C.

4. *Stopper Drum* Goyang

Dari hasil pengujian pada SPSS 16.0 didapatkan hasil,  $-t_{Tabel} \leq t_{hitung} < t_{Tabel}$  ( $-1,66691 \leq 0,943 < 1,66691$ ), maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima, yaitu rata-rata nilai TTR *stopper drum* goyang sistem riil sama dengan rata-rata nilai TTR *stopper drum* goyang hasil pembangkitan bilangan acak. Tabel *group statistics* TTR lasan *stopper drum* goyang dapat dilihat di Lampiran C.

5. Baut *Stopper Drum* Sangat Longgar

Dari hasil pengujian pada SPSS 16.0 didapatkan hasil,  $-t_{Tabel} \leq t_{hitung} < t_{Tabel}$  ( $-1,66123 \leq -0,471 < 1,66123$ ), maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima, yaitu rata-rata nilai TTR baut *stopper drum* sangat longgar sistem riil sama dengan rata-rata nilai TTR baut *stopper drum* sangat longgar hasil pembangkitan bilangan acak. Tabel *group statistics* TTR baut *stopper drum* sangat longgar dapat dilihat di Lampiran C.

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.

6. *Chain Transmisi Sangat Longgar*

Dari hasil pengujian pada SPSS 16.0 didapatkan hasil,  $-t_{Tabel} \leq t_{hitung} < t_{Tabel}$  ( $-1,67155 \leq 0,514 < 1,67155$ ), maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima, yaitu rata-rata nilai *chain transmision* sangat longgar sistem riil sama dengan rata-rata nilai TTR *chain transmisi* sangat longgar hasil pembangkitan bilangan acak. Tabel *group statistics* TTR *chain transmision* sangat longgar dapat dilihat di Lampiran C.

7. Besi Siku Patah

Dari hasil pengujian pada SPSS 16.0 didapatkan hasil,  $-t_{Tabel} \leq t_{hitung} < t_{Tabel}$  ( $-1,67155 \leq 0,164 < 1,67155$ ), maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima, yaitu rata-rata nilai besi siku patah sistem riil sama dengan rata-rata nilai TTR besi siku patah hasil pembangkitan bilangan acak. Tabel *group statistics* TTR besi siku patah dapat dilihat di Lampiran C.

Berikut ini merupakan rekapitulasi hasil pengolahan SPSS 16.0 terhadap Data TTR hasil pembangkitan bilangan acak dan kondisi *real*:

Tabel 4.32 Rekapitulasi Uji Validitas Data TTR Bilangan Acak dan Riil

No.	Jenis Kerusakan Komponen Mesin	$T_{hitung}$	$T_{Tabel}$	Hasil
1	Baut pengikat <i>roller thressing drum</i> sangat longgar	-0,766	1,66365	Terima $H_0$
2	Lasan Besi Siku Lepas	0,376	1,66365	Terima $H_0$
3	<i>Chain Transmision Gearbox</i> Sering Lepas Dari <i>Sprocket</i>	-0,201	1,66365	Terima $H_0$
4	<i>Stopper Drum Goyang</i>	0,943	1,66691	Terima $H_0$
5	Baut <i>Stopper Drum</i> Sangat Longgar	-0,471	1,66123	Terima $H_0$
6	<i>Chain Transmision</i> Sangat Longgar	0,514	1,67155	Terima $H_0$
7	Besi Siku Patah	0,164	1,67155	Terima $H_0$

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)



#### 4.2.1.1 Simulasi Penjadwalan *Preventive Maintenance* Mesin Berdasarkan Skenario Perawatan yang Diusulkan

Simulasi perawatan pada komponen kritis mesin *Thresher* berdasarkan skenario perawatan bertujuan untuk mengetahui jumlah kerusakan, total *downtime*, yang akan digunakan sebagai dasar pertimbangan pemilihan jenis perawatan dan interval waktu penggantian yang tepat untuk masing-masing komponen kritis. Simulasi dilakukan selama 1 tahun yaitu 6000 jam untuk masing-masing skenario perawatan komponen kritis. Langkah-langkah simulasi kerusakan komponen mesin *thresher* dapat dilihat pada Lampiran D. Rekapitulasi rata-rata jumlah perawatan dan total *downtime* hasil simulasi kerusakan komponen kritis untuk masing-masing skenario yang diusulkan dapat dilihat di Tabel 4.33. Berikut ini total *downtime* dan total perawatan dari hasil simulasi selama 1 tahun masa produksi yaitu 6000 jam.

Tabel 4.33 Rekapitulasi Hasil Kondisi *Eksisting* dan Simulasi Komponen Kritis Mesin *Thresher*

Mode Kegagalan	Skenario	TP (Frekuensi)		Dt (Jam)	
		CM	PM	CM	PM
Baut pengikat <i>roller threshing drum</i> sangat longgar	Skenario <i>Eksisting</i>	36	-	32,1	-
	Skenario 1	40	-	36,28	-
	Skenario 2	26	17	22,62	16,34
Lasan Besi Siku Lepas	Skenario <i>Eksisting</i>	36	-	30,85	-
	Skenario 1	34	-	28,83	-
	Skenario 2	19	19	16,16	16,22
<i>Chain Transmision Gearbox</i> Sering Lepas Dari <i>Sprocket</i>	Skenario <i>Eksisting</i>	36	-	30,68	-
	Skenario 1	36	-	30,53	-
	Skenario 2	23	15	19,58	12,77
<i>Stopper Drum</i> Goyang	Skenario <i>Eksisting</i>	24	-	30,17	-
	Skenario 1	22	-	26,87	-
	Skenario 2	2	34	2,24	42,31
Baut <i>Stopper Drum</i> Sangat Longgar	Skenario <i>Eksisting</i>	48	-	29,5	-
	Skenario 1	47	-	29,21	-
	Skenario 2	24	25	15,90	15,35
<i>Chain Transmision</i> Sangat Longgar	Skenario <i>Eksisting</i>	12	-	17,47	-
	Skenario 1	11	-	15,73	-
	Skenario 2	6	6	8,71	8,44
Besi Siku Patah	Skenario <i>Eksisting</i>	12	-	20,88	-
	Skenario 1	11	-	19,58	-
	Skenario 2	4	8	6,73	14,41

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Keterangan : TP = Total Perawatan (Frekuensi)  
 Dt = Downtime (Jam)  
 TDt = Total Downtime (Jam)  
 CM = Corrective Maintenance  
 PM = Preventive Maintenance

#### 4.2.4.2 Usulan Perbaikan Maintenance Mesin Thresher

Usulan perbaikan *maintenance* merupakan suatu upaya awal yang bertujuan untuk meningkatkan *performance* mesin, mengoptimalkan usia pakai mesin, mengurangi biaya kerusakan komponen, mengurangi terjadinya *downtime*, aman bagi operator, dapat mencapai target produksi, serta mengetahui kerusakan lebih dini (mencegah terjadinya kerusakan berat). Berdasarkan simulasi *Monte Carlo* komponen dilakukan penggantian dan perbaikan apabila komponen telah rusak (*corrective maintenance*). Sedangkan pemeriksaan terhadap komponen dilakukan sesuai dengan nilai MTTF.

Adapun usulan perbaikan *Maintenance* terdiri dari :

1. Komponen utama pada Mesin *Thresher*
  - a. Perawatan pada komponen baut pengikat *roller threshing drum*

Tabel 4.34 Usulan perawatan Komponen Baut Pengikat *Roller Threshing Drum*

<b>Gejala/Kondisi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Getaran <i>drum Thresher</i> kuat Getaran <i>drum Thresher</i> terlihat dari struktur bangunan yang bergetar dan semua struktur bangun mesin bergoyang.</li> <li>- Bantingan buah/putaran <i>drum Thresher</i> tidak stabil Buah yang keluar dari <i>Thresher</i> tidak stabil dan tidak teratur.</li> </ul>
<b>Penyebab</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baut Longgar Drag (ulir) aus dan ada kerenggangan antara mur dan baut</li> <li>- Ulir baut rusak</li> <li>- setelan <i>roller threshing drum</i> berubah terdapat perubahan posisi <i>roller threshing drum</i> dari posisi awal.</li> </ul>

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Tabel 4.35 Usulan perawatan Komponen Baut Pengikat *Roller Threshing Drum* (Lanjutan)

<b>Pemeriksaan</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- periksa kondisi baut, apabila baut sudah aus dan longgar, lakukan penggantian baut pengikat <i>roller threshing drum</i></li> <li>- periksa setelan <i>roller threshing drum</i>, apabila setelan berubah, lakukan penyetelan pada <i>roller threshing drum</i></li> </ul>
<b>Tindakan/Penanganan</b>
<p>Penyetelan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. persiapkan peralatan</li> <li>2. ganti baut yang rusak dengan baut baru</li> <li>3. setel <i>roller threshing drum</i> (seimbang ketinggian <i>roller</i> yang satu dengan yang lainnya) dengan cara menggunakan baut setelan</li> <li>4. Kunci kuat kembali baut tapak</li> </ol>
<p>Penggantian</p> <p>Ganti baut pengikat <i>roller threshing drum</i> apabila baut telah rusak</p>

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

b. Perawatan pada komponen *Chain Transmission*

Tabel 4.36 Usulan Perawatan Komponen *Chain Transmission*

<b>Gejala/Kondisi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Chain Transmission</i> Kendor Setelan <i>chain transmission</i> merenggang melebihi 5 cm maka masuk dalam kategori kendor</li> <li>- Bantingan buah/putaran <i>drum Thresher</i> tidak stabil Tandan kosong yang keluar dari mesin <i>thresher</i> tidak stabil dan teratur, ada 3 tandan kosong yang keluar dan juga terdapat 10 tandan kosong yang keluar dari mesin <i>thresher</i></li> </ul>
<b>Penyebab</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Setelan <i>chain transmission</i> berubah Perubahan keregangangan pada <i>chain transmission</i> dari keregangangan awal</li> <li>- Keausan <i>chain transmission</i> <i>Pen</i> dan <i>bushing</i> tidak memenuhi ukuran standar lagi dan kondisi sudah robek.</li> <li>- Getaran <i>drum thresher</i> yang kuat</li> </ul>

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Tabel 4.37 Usulan Perawatan Komponen *Chain Transmission* (Lanjutan)

<b>Pemeriksaan</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Periksa setelan <i>chain transmision</i>, apabila setelan kendor maka lakukan penyetelan</li> <li>- Periksa kondisi chain transmision apabila <i>chain transmision</i> aus maka lakuka penggantian pada bagian <i>chain transmision</i> yang haus</li> </ul>
<b>Tindakan/Penanganan</b>
<p>- Penyetelan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. persiapan peralatan</li> <li>2. Buka baut <i>gearbox</i></li> <li>3. Setel <i>gearbox</i> digeser ke depan agar <i>chain transmision</i> bisa dipasang</li> <li>4. Pasangkan <i>chain transmision</i> ke <i>sprocket</i></li> <li>5. <i>Gearbox</i> geser ke tempat semula</li> <li>6. Pasang kembali baut <i>gearbox</i></li> </ol> <p>- Ketegangan rantai sudah tepat ketika posisi <i>gearbox</i> diposisikan ke posisi semula</p>
<p>- Penggantian</p> <p>Lakukan penggantian apabila <i>chain transmission</i> telah rusak.</p>

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

c. Perawatan pada komponen *Stopper Drum*

Tabel 4.38 Usulan Perawatan Komponen *Stopper Drum*

<b>Gejala/Kondisi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Stopper drum</i> goyang</li> <li>Getaran tapak <i>stopper drum</i> mengalami perubahan dikarenakan baut tapak <i>stopper drum</i> mengalami aus</li> <li>- Baut <i>stopper drum</i> longgar</li> <li>Drag (ulir) aus dan ada kerenggangan antara mur dan baut</li> </ul>
<b>Penyebab</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baut longgar, getaran kuat dan <i>bearing</i> aus</li> <li>- Patahan besi siku yang mengakibatkan getaran kuat</li> </ul>

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Tabel 4.39 Usulan Perawatan Komponen *Stopper Drum* (Lanjutan)

<b>Pemeriksaan</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Periksa baut <i>stopper drum</i>, apabila baut aus maka lakukan penggantian</li> <li>- Periksa <i>bearing stopper drum</i>, apabila bearing rusak maka lakukan penggantian</li> </ul>
<b>Tindakan/Penanganan</b>
<p>Penyetelan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. persiapkan peralatan</li> <li>2. Baut tapak <i>stopper drum</i> dilonggarkan</li> <li>3. <i>Bearing</i> yang rusak atau pecah diganti dengan yang baru</li> <li>4. <i>Stopper drum</i> dibuka dan <i>bearing</i> dibuka dengan cara di pahat</li> <li>5. Masukkan <i>bearing</i> ke dalam <i>stopper drum</i></li> <li>6. <i>Stopper drum</i> digeser dan ditempel ke rel <i>drum Thresher</i></li> <li>7. Buka baut yang rusak</li> <li>8. Ganti dengan baut yang baru</li> <li>9. Kunci baut dengan kuat</li> </ol>
<p>Penggantian</p> <p>Lakukan penggantian komponen <i>stopper drum</i> apabila komponen telah rusak</p>

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

d. Perawatan pada komponen Besi Siku

Tabel 4.40 Usulan Perawatan Komponen Besi Siku

<b>Gejala/Kondisi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bantingan buah/putaran <i>drum thresher</i> tidak stabil</li> <li>Tandan kosong yang keluar dari mesin <i>thresher</i> tidak stabil dan teratur, ada 3 tandan kosong yang keluar dan juga terdapat 10 tandan kosong yang keluar dari mesin <i>thresher</i></li> </ul>
<b>Penyebab</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Benturan besi, batu</li> <li>- Getaran <i>drum thresher</i></li> <li>- setelan <i>roller theressing drum</i> berubah</li> </ul>

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

Tabel 4.41 Usulan Perawatan Komponen Besi Siku (Lanjutan)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang Hak cipta milik UIN Suska Riau	<p><b>Pemeriksaan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Periksa lasan besi siku, apabila terdapat kerusakan pada lasan lakukan pengelasan</li> <li>- Periksa kondisi besi siku, apabila besi siku patah dan dalam keadaan masih bisa digunakan lakukan pengelasan</li> <li>- Periksa kondisi besi siku, apabila besi siku patah dan tidak bisa digunakan lagi lakukan penggantian besi siku</li> </ul>
	<p><b>Tindakan/Penanganan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. persiapkan peralatan</li> <li>2. Besi siku yang patah dibuka</li> <li>3. Rapiakan sisi besi siku</li> <li>4. Lakukan pengelasan besi siku yang patah</li> <li>5. Jika besi siku tidak bisa digunakan lagi, ganti dengan besi siku baru</li> <li>6. Lakukan penyetelan pada sisi besi siku</li> <li>7. Pemasangan dilakukan dengan cara dilas</li> </ol>
	<p>-Penggantian Lakukan penggantian komponen <i>stopper drum</i> apabila komponen telah rusak</p>

(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.