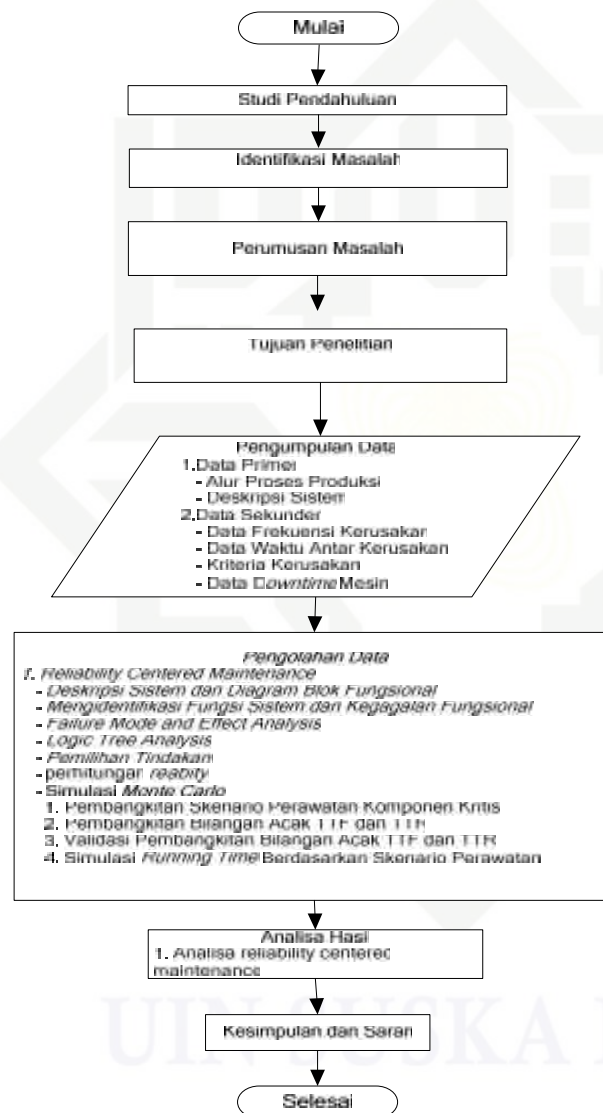


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Diagram Alir Penelitian

Metodologi penelitian merupakan penguraian dari seluruh kegiatan yang akan dilaksanakan selama penelitian berlangsung dari awal proses penelitian sampai akhir penelitian seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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



### 3.2 Deskripsi Metodologi Penelitian

Untuk menjelaskan metodologi penelitian, berikut ini akan dijabarkan langkah-langkah yang dilakukan mulai dari tahap awal, pengolahan sampai penelitian tersebut selesai.

#### 3.2.1 Studi Pendahuluan

Survei pendahuluan merupakan tahap awal yang dilakukan oleh peneliti untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya terjadi di lokasi penelitian yaitu PT. ASIAN AGRI (cab. MUP / Mitra Unggul Pusaka) yang beralamat di Desa Gunung Sahilan Kecamatan Gunung Sahilan Kabupaten Kampar.

Pada tahap ini dilakukan observasi lapangan secara langsung pada perusahaan untuk mengetahui sistem dan alur produksi serta melakukan identifikasi awal masalah yang terjadi di perusahaan, berdasarkan hasil survei pendahuluan diketahui bahwa, PT. ASIAN AGRI (cab. MUP / Mitra Unggul Pusaka) menerapkan sistem pemeliharaan *breakdown maintenance*, yaitu melakukan perbaikan dan penggantian komponen mesin ketika terdapat kerusakan.

#### 3.2.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mencari informasi pendukung dan teori-teori yang berkaitan dalam pemecahan permasalahan yang ditemukan di PT. ASIAN AGRI (cab. MUP / Mitra Unggul Pusaka). Studi literatur dilaksanakan untuk mengumpulkan informasi-informasi yang diperlukan dalam pelaksanaan tugas akhir. Jenis literatur yang digunakan sebagai acuan yang mendukung teori antara lain buku-buku dan karya ilmiah seperti jurnal-jurnal dan kumpulan tugas akhir yang berhubungan dengan perawatan (*maintenance*) serta *handout* tentang pemeliharaan dan perbaikan mesin produksi.

#### 3.2.3 Identifikasi Masalah

Setelah permasalahan diketahui melalui penelitian pendahuluan, dan kemudian didukung oleh teori-teori yang ada maka langkah selanjutnya adalah melakukan identifikasi terhadap permasalahan tersebut.

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



#### Hak Cipta Diindungi 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 identifikasi tersebut maka dapat diketahui bahwa penyebab dari permasalahan tersebut adalah berkaitan dengan kerusakan mesin yang menyebabkan terjadinya *breakdown* mesin sehingga rusaknya mesin meskipun dapat diperbaiki namun akan menghentikan aktivitas produksi selama beberapa saat, dan berdampak pada menganggurnya pekerja dan mesin.

Kerusakan mesin (*breakdown*) atau kegagalan proses yang terjadi tiba-tiba menimbulkan kerugian yang dapat terlihat dengan jelas karena terjadinya kerusakan mengakibatkan tidak adanya *output* yang dihasilkan disebabkan mesin tidak berproduksi, sehingga target produksi perusahaan tidak tercapai.

Dalam penelitian ini akan dibahas mengenai penjadwalan untuk 2 buah mesin yaitu mesin *sterilyzer* dan mesin *presser*, pemilihan 2 mesin tersebut berdasarkan kepada 2 hal yaitu :

1. Kedua mesin ini merupakan inti utama dari proses pengolahan minyak kelapa sawit yang mana akan menentukan baik atau tidaknya hasil produksiyang kan di hasilkan nantinya.
2. Berdasarkan kepada *parheto chart* yang telah dibuat pada studi pendahuluan maka dapat dilihat bahwa kerusakan yang terjadi pada ke dua mesin tersebut masuk kedalam range 80 %, yang mana perlu untuk diberikan perhatian khusus dan harus dilakukan perawatan. Dibandingkan dengan 3 mesin lainnya yaitu, mesin *treasshing*, mesin *tipper*, dan mesin *nut plan* yang berada dalam range kurang dari 15 %.
3. Berdasarkan sumber jurnal yang sudah direview sebelumnya (wilbert, 2013), bahwa *downtime* yang normal pada suatu mesin produksi selama jam kerja yaitu sebesar 3,0 %, jika melebihi dari 3,0 % maka *downtime* pada mesin tersebut bermasalah dan harus dilakukan tindakan perawatan dan pencegahan, dan pada mesin *sterilyzer* dan *presser* total *downtimenya* sebesar 10,3 % yang menunjukkan diperlukannya perawatan.

#### 3.2.4 Perumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan hasil dari identifikasi masalah yakni berupa pertanyaan yang nantinya akan diperoleh jawabannya melalui tahapan



pengolahan dan berakhir pada kesimpulan. Rumusan masalah yang telah dibuat mengarah pada bagaimana mesin dapat dirawat sebelum terjadi kerusakan.

Berdasarkan observasi dan identifikasi yang telah dilakukan terhadap mesin yang sering mengalami kerusakan, maka dapat dirumuskan “Bagaimana menerapkan strategi penjadwalan perawatan pada mesin *sterilyzer* dan mesin *pressing* sebagai tindakan *preventive maintenance* dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan untuk meminimalkan waktu *downtime* di PT. ASIAN AGRI (cab. MUP / Mitra Unggul Pusaka) Gunung Sahilan.

### 3.2.5 Tujuan Penelitian

Penetapan tujuan penelitian merupakan suatu target yang ingin dicapai dalam upaya menjawab segala permasalahan yang sedang dihadapi atau diteliti. Dalam suatu penelitian perlu ditetapkan suatu tujuan yang jelas, nyata dan terukur. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan strategi penjadwalan perawatan pada mesin *sterilyzer* dan mesin *pressing* sebagai tindakan *preventive maintenance* dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan untuk meminimalkan waktu *downtime* di PT. ASIAN AGRI (cab. MUP / Mitra Unggul Pusaka) Gunung Sahilan.

### 3.2.6 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah suatu prosedur dalam menentukan sumber data yang telah direncanakan yang berhubungan dengan masalah yang diteliti, dimana peneliti sangat perlu mempertimbangkan beberapa hal seperti tenaga, waktu, dan faktor-faktor pendukung maupun penghambat. Dalam penelitian ini pengumpulan data yang dilakukan adalah berupa:

#### 3.2.6.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan secara langsung di lapangan. Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara mengamati secara langsung di pabrik serta mewawancarai karyawan yang terlibat langsung, sedangkan observasi langsung dilakukan peneliti selama berada di lingkungan

#### Hak Cipta Diindungi 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.



#### Hak Cipta Diindungi 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.

kerja atau rantai produksi. Adapun data-data yang akan diambil yaitu data alur proses produksi dan deskripsi sistem yang dilakukan dengan cara *observasi* dan wawancara langsung dengan karyawan perusahaan.

### 3.2.6.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang tidak langsung diamati oleh peneliti. Data ini berasal dari dokumentasi perusahaan atau data historis perusahaan. Informasi yang didapatkan dari jenis data ini adalah informasi yang telah tersedia diperusahaan seperti data kerusakan komponen mesin, data profil perusahaan dan sebagainya. Beberapa data yang dikumpulkan untuk pengolahan diantaranya:

1. Data jenis kerusakan mesin
2. Data lama waktu perbaikan
3. Data *breakdown* mesin

### 3.2.7 Pengolahan Data

Sebagai hal yang cukup penting adanya metode pengolahan data digunakan sebagai langkah peneliti untuk mendapatkan sebuah kesimpulan yang dapat diambil dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance*. Data yang telah dikumpulkan akan diolah dan digunakan dalam penelitian. Tahapan-tahapan dalam pengolahan data yang dilakukan pada penelitian adalah:

#### 3.2.7.1 Deskripsi Sistem dan Diagram Blok Fungsional (*System Description and Functional Block Diagram*)

Deskripsi sistem dan diagram blok merupakan representasi dari fungsi-fungsi utama sistem yang berupa blok-blok yang berisi fungsi-fungsi dari setiap subsistem yang menyusun sistem tersebut, sehingga dapat menjelaskan sistem yang ada pada mesin tersebut dan membuat daftar komponen yang mendukung sistem tersebut.

### 3.2.7.2 Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsional (*System Function and Functional Failure*)

Fungsi (*function*) adalah kinerja (*performance*) yang diharapkan oleh suatu sistem untuk dapat beroperasi. *Functional failure* didefinisikan sebagai ketidakmampuan suatu komponen atau sistem untuk memenuhi standar prestasi. Pada tahap ini akan diketahui fungsi dari sistem, serta kegagalan-kegagalan yang terjadi didalam sistem tersebut. Dalam tahapan ini pengolahan dilakukan terhadap komponen mesin yang akan dianalisis untuk mengetahui apakah kinerja dari komponen tersebut dapat beroperasi secara optimal sesuai fungsinya.

### 3.2.7.3 *Failure Mode and Effect Analysis*

*Failure Mode and Effect Analysis* adalah proses mengidentifikasi kegagalan dari suatu komponen yang dapat menyebabkan kegagalan fungsi dari sistem. Dari analisis FMEA, dapat memprediksi komponen mana yang kritis, yang sering rusak dan jika terjadi kerusakan pada komponen tersebut maka sejauh mana pengaruhnya terhadap fungsi keseluruhan sistem. Pada pengolahan ini akan dilakukan tahapan pengisian kuisisioner yang telah dirancang untuk menentukan komponen-komponen yang kritis yang memerlukan perhatian khusus dari komponen yang lainnya, dalam pengisian kuisisioner ini dilakukan bersama dengan mekanik yang ada diperusahaan, karena merekalah yang lebih tahu seberapa besar dan berpengaruhnya kerusakan komponen tersebut terhadap kinerja mesin, pengisian kuisisioner tersebut juga berdasarkan kepada tata-cara dan ketentuan yang telah disajikan pada Tabel 2.2, Tabel 2.3 dan Tabel 2.4.

Setelah menentukan jenis *failure mode* maka akan dilakukan tahapan selanjutnya yaitu menyusun *worksheet* FMEA seperti yang disajikan pada Tabel 2.5. Penyusunan ini dimaksudkan untuk mengetahui akibat dari *failure* yang terjadi dan penyebabnya. Selanjutnya akan dilakukan pengisian rating variabel FMEA yaitu *severity*, *occurrence*, dan *detection* berdasarkan *failure mode* dan *worksheet* yang telah dilakukan sebelumnya, pengisian rating ini akan dilakukan sesuai dengan ketentuan, seperti yang ditampilkan pada Tabel 2.6, 2.7, 2.8. Langkah selanjutnya yang akan dilakukan adalah pengrekapitulasian rating

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.

**Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**

1. Diarangi 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.

*severity*, *occurrence*, dan *detection* sesuai dengan rating yang telah ditetapkan sebagai contoh yaitu seperti yang disajikan pada Tabel 2.9.

Berikut ini akan disajikan kuisisioner FMEA yang akan diisi untuk mengidentifikasi kegagalan dari suatu komponen yang dapat menyebabkan kegagalan fungsi dari sistem, seperti pada Tabel 3.1 berikut ini.

**Tabel 3.1 Failure Mode and Effect Analysis**

Mesin	<i>Sterilyzer dan Presser</i>			Proses yang ditanggung	Proses Perebusan Dan Pengepresan Minyak Kelapa Sawit	Nomor FMEA	1		
Model Tahun	-			Tanggal Penerapan	-	Dibuat Oleh	Seh Ahmad		
Tim Penyusun	Seh Ahmad dan Dept. Engineering					Tanggal Pembuatan	Agust. 2016		
No	Sub-sistem	Komponen	Fungsi Komponen	Mode Kegagalan	Akibat Kegagalan	S	O	D	
1									
2									
4									

**3.2.7.4 Logic Tree Analysis (LTA)**

Tahapan selanjutnya adalah penyusunan *Logic Tree Analysis* yaitu merupakan proses yang digunakan untuk mengetahui konsekuensi yang ditimbulkan oleh masing-masing *failure mode*. Tujuan *Logic Tree Analysis* (LTA) adalah mengklasifikasikan *failure mode* ke dalam beberapa kategori sehingga nantinya dapat ditentukan tingkat prioritas dalam penanganan masing-masing *failure mode* berdasarkan kategorinya.

Dalam pengolahan ini akan dilakukan dengan cara menentukan kekritisan komponen yang terjadi kerusakan, ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu *evident*, *safety*, dan *outage* kemudian akan dibuatkan tabel kekritisan yang berpengaruh terhadap 3 hal tersebut diatas seperti ditunjukkan pada Tabel 2.10,



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.

kemudian setelahnya akan dibuat struktur analisis cabang logika seperti pada gambar 2.3 untuk mengetahui kategori kegagalan pada masing-masing komponen, setelah diketahui kategori kegagalan masing-masing komponen maka selanjutnya akan dilakukan perhitungan persentase seperti yang disajikan pada Tabel 2.11.

### 3.2.7.5 Pemilihan Tindakan

Pemilihan tindakan merupakan tahap selanjut dalam proses RCM. Pada tahapan ini akan menentukan tindakan yang tepat untuk mode kerusakan tertentu. Jika tugas pencegahan secara teknis tidak menguntungkan untuk dilakukan, tindakan standar yang harus dilakukan bergantung pada konsekuensi kegagalan yang terjadi. Sehingga tindakan yang akan diambil berdasarkan pada konsekuensi kegagalan yang dialami oleh komponen mesin.

Pengolahan ini akan dilakukan dengan cara pemilihan jenis tindakan yang akan dilakukan terhadap kerusakan komponen mesin yang telah ditentukan sebelumnya, ada 4 tindakan yang dilakukan dalam perawatan yaitu *time directed*, *conditional directed*, *failure finding*, dan *run to failur*. Penentuan tindakan perawatan dilakukan dengan cara pembuatan *road map* pemilihan tindakan seperti yang disajikan pada Gambar 2.4. Pembuatan *road map* pemilihan tindakan ini dilakukan pada setiap komponen yang mengalami kerusakan, setelah diketahui pemilihan tindakan untuk komponen-komponen yang mengalami kerusakan maka selanjutnya akan dilakukan perhitungan persentase untuk *time directed*, *conditional directed*, *failure finding*, dan *run to failur* seperti yang disajikan pada Tabel 2.12 sehingga akan didapatkan *rating* dari masing-masing tindakan perawatan, dan tindakan perawatan yang akan diambil untuk pengujian *reliability* yaitu pada kondisi *time directed* karena dengan kondisi tersebut komponen yang mengalami kerusakan menyebabkan kerugian yang signifikan bagi mesin.

### 3.2.7.6 Pengujian Reliability

Sebelum membuat jadwal perawatan mesin terlebih dahulu harus diketahui distribusi waktu antar kerusakan tiap komponen. Data diuji menggunakan lima pola distribusi yaitu weibull, normal, lognormal, eksponensial dan gamma. Data yang akan dilakukan pengujian yaitu data kerusakan komponen yang telah di




**Hak Cipta Diindungi 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.

tetapkan pada pemilihan tindakan sebelumnya dalam kondisi *time directed*, pengujian dilakukan dengan menggunakan *Software Easyfit 5.6*.

### 3.2.8 Simulasi *Monte Carlo*

Setelah diketahui jadwal penggantian komponen mesin tersebut selanjutnya menerapkan penjadwalan tersebut dengan menggunakan simulasi *monte carlo*. Hasil dari simulasi perawatan tersebut akan memberikan gambaran kondisi sistem mesin jika skenario tersebut diterapkan, tanpa harus mengeluarkan biaya untuk merealisasikan skenario perawatan tersebut.

Simulasi *monte carlo* dikenal juga dengan istilah *sampling simulation* atau *monte carlo sampling technique*. Model simulasi *monte carlo* merupakan bentuk simulasi probabilitas 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.

Adapun tahapan dalam simulasi *monte carlo* yaitu:

1. Pembangkitan Skenario Perawatan Komponen Kritis Mesin  
Skenario perawatan ini akan disimulasikan untuk mengetahui jenis perawatan dan interval penggantian yang tepat untuk masing-masing komponen kritis.
2. Pembangkitan Bilangan Acak *Time to Failure* (TTF) dan *Time to Repair* (TTR).  
Pembangkitan bilangan acak TTF dan TTR ini bertujuan untuk menghasilkan nilai-nilai yang mempunyai distribusi setara dengan populasi data TTF dan TTR komponen kritis mesin *sterilyzer* dan mesin *presser* yang sebenarnya.
3. Validasi Data Pembangkitan Bilangan Acak *Time to Failure* (TTF) dan *Time to Repair* (TTR) Komponen Kritis.  
Langkah selanjutnya adalah menilai validitas data TTF dan TTR yang telah dibangkitkan dengan uji kesamaan dua rata-rata.
4. Simulasi Perawatan Komponen Kritis Mesin Berdasarkan Skenario Perawatan yang Diusulkan.

Simulasi perawatan pada komponen kritis mesin berdasarkan skenario perawatan yang telah ditetapkan sebelumnya, bertujuan untuk mengetahui jumlah kerusakan, dan total *downtime* yang akan digunakan sebagai dasar pertimbangan pemilihan jenis perawatan dan interval waktu penggantian yang tepat untuk masing-masing komponen kritis. Adapun *replication length* yaitu selama 1 tahun masa produksi yaitu sebesar 4382 jam

### 3.2.9 Analisa Hasil

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan, maka selanjutnya kita dapat menganalisa lebih mendalam dari hasil pengolahan data. Analisa tersebut akan mengarahkan pada tujuan penelitian dan akan menjawab pertanyaan pada perumusan masalah.

#### 3.2.10 Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan dari hasil analisa dan hasil perhitungan yang telah dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yang bertujuan untuk menjawab dari tujuan penelitian yang telah kita lakukan dan setelah didapat kesimpulan maka akan dilanjutkan ke langkah berikutnya yaitu berupa saran.

#### Hak Cipta Diindungi 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.