

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

PT SBI merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi semen yang berada di Narogong, Bogor. Berdiri sejak tahun 2019 melalui pembelian saham mayoritas dari LafargeHolcim LTD. Yang dilakukan oleh PT Semen Indonesia Industri Bangun (SIIB). Produk dari PT SBI sendiri berupa semen dengan merk jual Dynamix, namun bukan hanya itu saja. PT SBI juga memproduksi bermacam-macam jenis semen untuk memenuhi keperluan bahan bangunan yang ada di Indonesia ini.

PT SBI membagi unit produksi mereka menjadi 4 area berbeda. Area 1 merupakan area paling akhir dari proses produksi semen, meliputi Silo grup dan juga *Finish mills*. Area ini menjadi area yang sangat berpengaruh bagi *ship-out* dari semen tersebut. selanjutnya Area 2 meliputi; clinker silo, clinker cooler, dan Kiln. Area ini merupakan area dimana bahan baku semen telah di proses dan menjadi bahan setengah jadi untuk dijadikan semen yang dapat digunakan di pasaran. Area 3 merupakan area yang dijadikan proses pencampuran bahan baku untuk dijadikan clinker pada area ini meliputi raw mill dan juga homog silo. Dan yang paling terakhir adalah area 4, yaitu area dimana bahan baku didapatkan dan dikumpulkan. Di area ini terdapat 3 sub-area yaitu *Quarry* atau tambang, *Crusher* yaitu area pengecilan dari bahan baku yang diperoleh dari area tambang, dan yang terakhir yaitu *Limestone Storage Hall* yaitu area untuk penyimpanan tanah liat yang nantinya akan digunakan untuk proses pembuatan semen itu sendiri.

Mesin Weight Feeder merupakan salah satu alat yang digunakan dalam industri pembuatan semen. Letaknya yang berada pada tahap *mixing* awal bahan baku semen menjadi krusial karena Ketika weight feeder ini tidak berfungsi secara baik maka akan merubah komposisi bahan baku yang telah di atur awal. Perannya yang krusial ini membuat mesin ini dituntut untuk terus prima agar kualitas semen yang dihasilkan tidak berubah.

Angka reliabilitas yang rendah membuat mesin ini mulai tidak reliable, kurangnya reliabilitas dari mesin ini juga mempengaruhi produksi semen yang tidak stabil disaat permintaan dari pasar sedang tinggi – tingginya. Kerusakan yang terjadi ini juga dapat mempengaruhi kualitas semen yang dihasilkan, karena ketika alat ini tidak dapat bekerja dengan baik maka akan berpengaruh pada komposisi bahan baku yang tidak konsisten dan nantinya kualitas semen yang dihasilkan tidak dapat sebaik yang diharapkan. Tuntutan tersebut membuat penulis tertarik untuk meneliti mesin tersebut. Berikut merupakan gambar mesin *Weigh Feeder* yang ada di PT SBI.

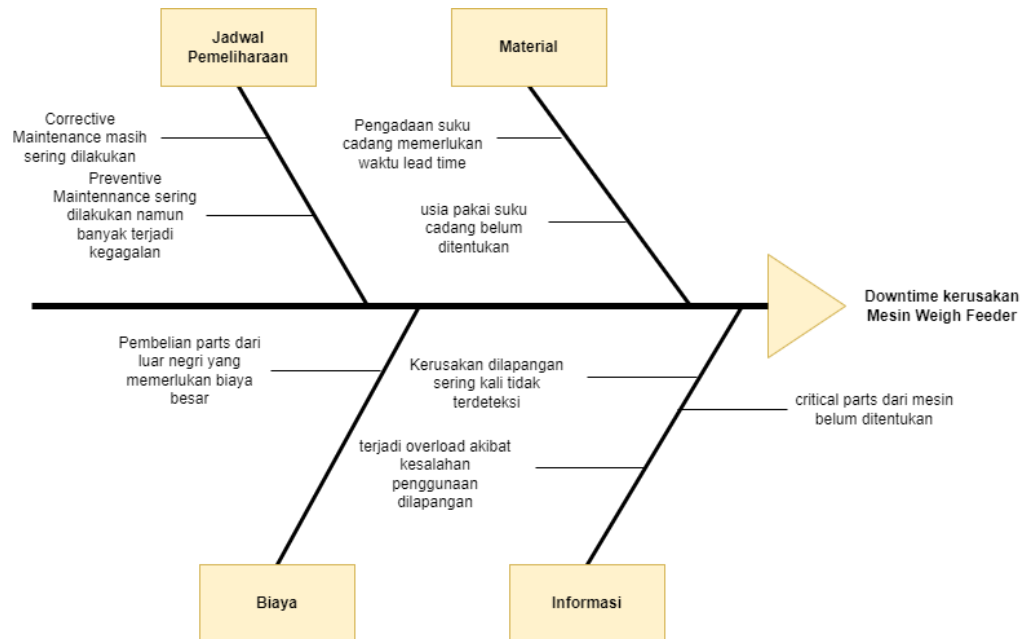


Gambar I. 1 Mesin Weigh Feeder

Feeding merupakan proses untuk memasukan bahan baku ke dalam mesin produksi dengan takaran yang telah ditentukan sebelumnya. Tujuan utama dari proses ini adalah memasukan bahan baku dengan komposisi yang tepat agar hasil dari produksi dapat memenuhi standar yang telah ditentukan. Mesin ini digerakan oleh energi listrik.

Pada sub-unit *Preventive Maintenance* memiliki tanggung jawab di semua mesin yang ada di PT SBI namun setelah berdiskusi dengan staf *planning and scheduling* secara langsung terdapat empat mesin *Weigh Feeder* yang

sedang mengalami kondisi kritis. Keempat mesin tersebut mengalami kondisi kritis karena banyak faktor yang kurang maksimal dalam proses penggunaannya. Faktor – faktor tersebut dapat diilustrasikan menggunakan diagram *fishbone* sebagai berikut:



Gambar I. 2. Diagram *Fishbone* Penyebab Downtime Mesin *Weigh feeder* akibat rusak

Dari ilustrasi tersebut dapat dilihat bahwa mesin *Weigh feeder* mengalami kondisi kritis, faktor yang menyebabkan hal tersebut diantaranya: Biaya, Informasi, jadwal pemeliharaan dan material (suku cadang).

Faktor yang pertama yaitu material. Dalam pengadaan material suku cadang memerlukan waktu yang lama. Biasanya waktu yang diperlukan dalam mempersiapkan suku cadang tersebut selama 2 bulan, hal ini dikarenakan suku cadang yang di pesan perlu didatangkan dari Jerman sehingga waktu pengirimannya lama dan juga terkadang terjadi kerusakan pada saat pengiriman barang sehingga perlu waktu yang lebih lama lagi untuk mendatangkan suku cadang tersebut. Selain itu usia suku cadang yang belum di tentukan membuat masalah material ini menjadi semakin buruk. Usia suku cadang yang belum ditentukan karena banyaknya suku cadang yang ada di plan produksi tersebut.

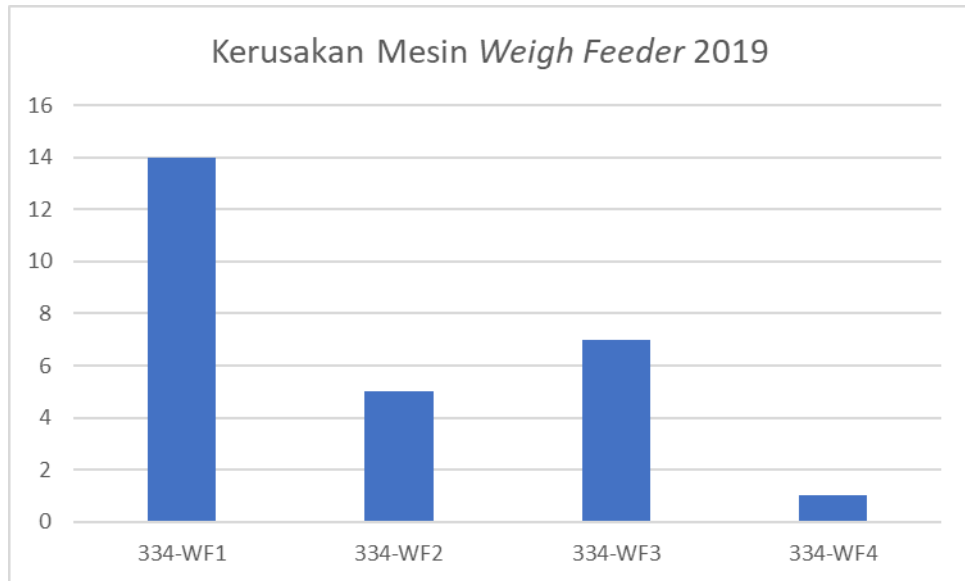
Faktor yang kedua adalah jadwal pemeliharaan jadwal pemeliharaan menjadi masalah karena di plan produksi tersebut masih sering melakukan

corrective maintenance hal ini disebabkan karena jadwal pemeliharaan yang tidak sesuai dengan masalah yang terjadi di lapangan. Selain itu *preventive maintenance* juga sudah diterapkan di lapangan namun kendalanya banyak ketidaksesuaian yang ada di lapangan semisal ada bagian mesin yang harus dikalibrasi dijadwal namun kondisinya masih sangat layak untuk digunakan.

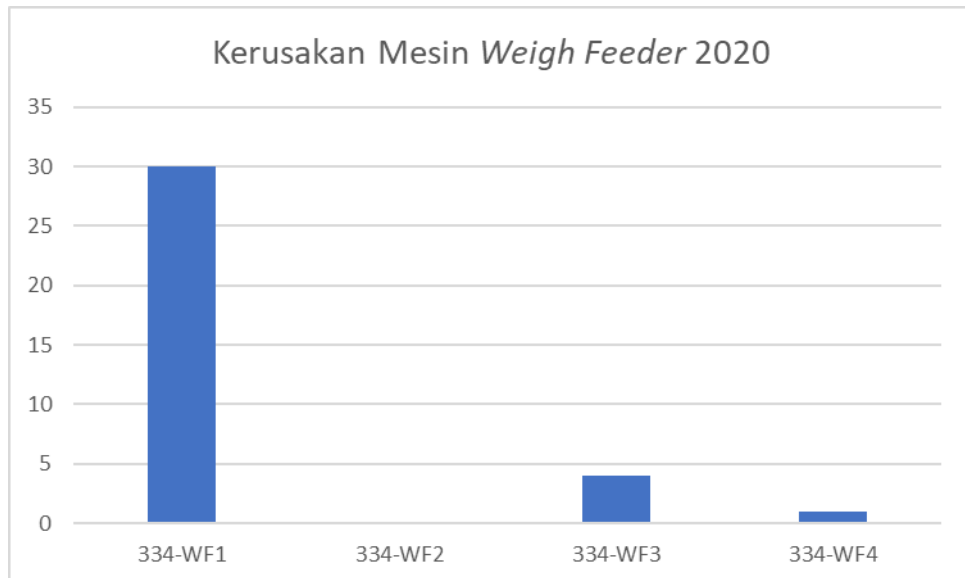
Faktor ketiga adalah biaya, biaya perawatan mesin yang membengkak ini disebabkan oleh usia mesin yang sudah tua. Perlu banyak dilakukan penggantian bagian mesin. Di sisi lain mesin-mesin tersebut juga memerlukan biaya besar karena suku cadangnya sendiri biasanya didatangkan langsung dari Jerman.

Faktor keempat yang menjadi masalah adalah informasi. Informasi yang sering tidak tersampaikan ini karena beberapa faktor. Yang pertama yaitu seringnya kerusakan yang tidak terdeteksi hal ini dikarenakan tidak adanya sensor yang mendeteksi kerusakan tersebut dan juga tidak ada operator yang memeriksa mesin tersebut secara langsung. Selanjutnya *critical parts* yang belum ditentukan membuat mesin-mesin tersebut mengalami kerusakan. Terakhir adanya *overload* akibat kesalahan pengguna hal ini diakibatkan karena adanya mati mesin sehingga terjadi penumpukan material di mesin tersebut.

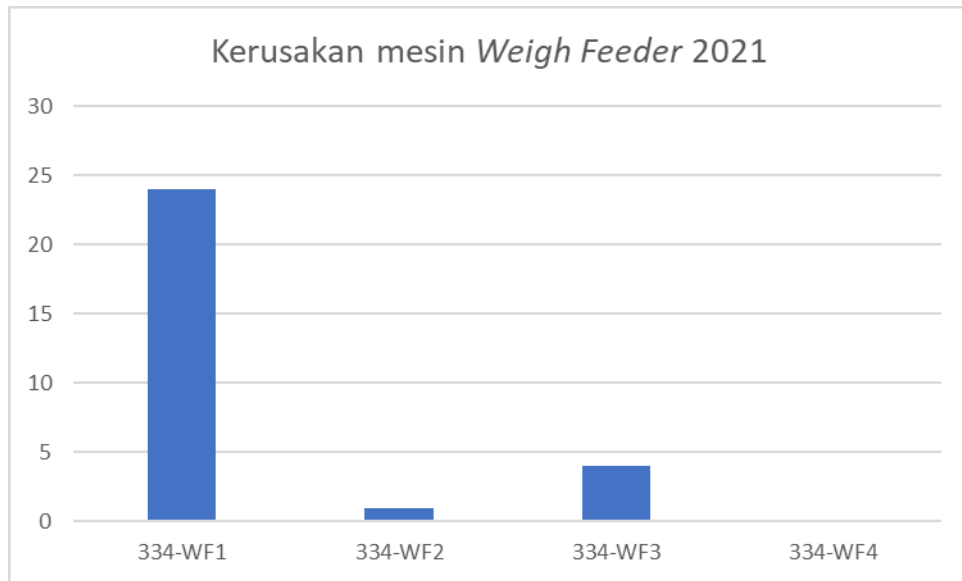
Faktor – faktor tersebut belum dilakukan secara maksimal sehingga mempengaruhi kinerja dari mesin 334-WF1, 334-WF2, 334-WF3 dan 334-WF4. Dari keempat mesin yang terkena imbasnya tersebut, penulis mengolah data kerusakan dari keempat mesin tersebut untuk memilih mesin mana yang akan lebih diteliti dalam tugas akhir. Berikut merupakan hasil dari pengolahan data frekuensi kerusakan dari keempat mesin tersebut yang ada di PT SBI divisi *Reliability* selama 3 tahun dari 2019 hingga 2021.



Gambar I. 2. Data Frekuensi Kerusakan *Weigh Feeder* 2019



Gambar I. 3. Data frekuensi Kerusakan Mesin *Weigh Feeder* 2020



Gambar I. 4. Data Frekuensi Kerusakan Mesin *Weigh Feeder* tahun 2021

Berdasarkan grafik diatas, dari keempat mesin tersebut yang paling sering mengalami kerusakan adalah mesin 334-WF1 dan hal itu terjadi mulai dari tahun 2019. Karena kerusakan mesin ini menyebabkan terganggunya proses *feeding* pada mesin *Raw Mill* di line produksi NAR 2. Karena kerusakan ini juga mempengaruhi proses selanjutnya hingga di khawatirkan mematikan *Rotary Kiln* yang ada di NAR2. Hal ini menjadi sangat krusial mengingat bahwa *Rotary Kiln* merupakan komponen penting dari sebuah *line* produksi semen itu sendiri. Akibat matinya *Rotary Kiln* ini juga membuat kerugian yang sangat besar bagi perusahaan karena mahalnya biaya yang diperlukan untuk menyalakan *Rotary Kiln* tersebut. Walaupun pemeliharaan yang dilakukan sudah menerapkan *preventive maintenance* dan *corrective maintenance*, namun yang membuat banyaknya kerusakan yang terjadi adalah usia mesin yang sudah tua. Oleh karena itu *predictive maintenance* merupakan cara yang tepat untuk mengurangi kerugian dari kerusakan yang ditimbulkan dari mesin *Weigh feeder*.

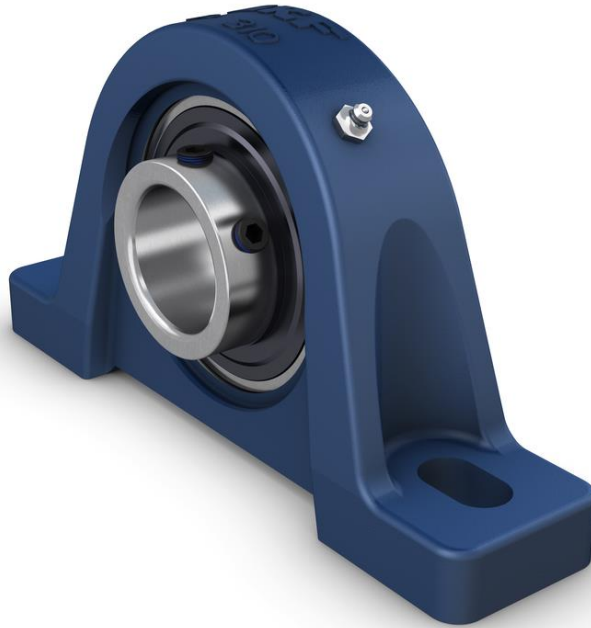
No	Komponen	Tanggal kerusakan	Downtime (jam)
1	Belt drive	13-Apr-19	1.50
		16 desember 2019	0.75
		8, 28 Februari 2020	14.46
		4 Maret 2020	2.08
		7, 13 Mei 2020	1.99
		10 Juni 2020	0.57
		25, 26 Oktober 2020	13.23
		16 November 2020	2.56
		26, 30 Maret 2021	2.42
		17 Juni 2021	0.82
		10, 24 Juli 2021	1.24
		7 Agustus 2021	0.23
		1, 11 Oktober 2021	1.48
		15, 17 November 2021	1.00
		Total	44.33
2	Chute	2, 28 Februari 2019	3.10
		26-Apr-19	0.08
		15 Mei 2019	1.17
		19 Juni 2019	1.22
		31 Juli 2019	2.10
		3-Sep-19	1.05
		12, 14 Juni 2020	0.68
		Total	9.40
3	Controller	30 Maret 2019	0.45
		5 Agustus 2019	0.10
		Total	0.55

Berdasarkan catatan kerusakan di mesin 334-WF1, terdapat kerusakan pada 3 komponen yaitu *Belt Drive*, *Chute*, dan *Controller*. Ketiga komponen tersebut menjadi fokus peneliti dalam melakukan penelitian kali ini.

1. *Belt Drive*

Belt Drive merupakan komponen dalam mesin *weigh feeder* yang berfungsi untuk memperlancar Gerakan dari *belt conveyor* yang ada di atasnya. Dengan menggunakan *bearing* maka getaran yang ada di atas *belt conveyor* akan teredam secara baik oleh *Belt Drive* ini.

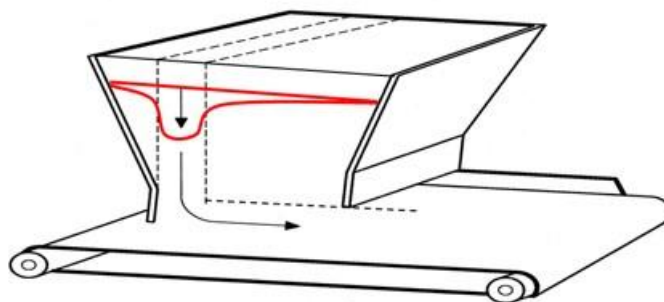
Gambar I. 5 Belt Drive



2. Chute

Chute merupakan komponen dari mesin weigh feeder yang berfungsi untuk mengatur banyaknya material yang dijatuhkan keatas *Belt Conveyor*. Integrasinya Bersama *loadcell* dan perangkat elektronik lainnya maka didapatkan sistem *feeding* yang baik dan minim cacat.

Gambar I. 6 Transfer Chute

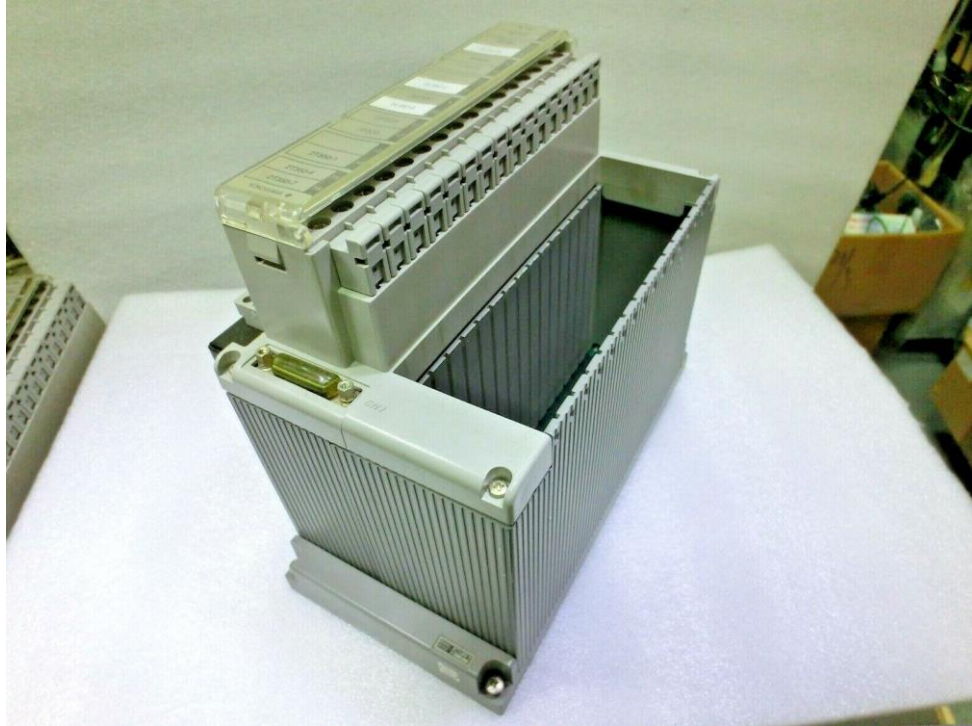


3. Controller

Controller merupakan komponene dari mesin *weigh feeder* yang berfungsi mengkalkulasi antara banyaknya material yang jatuh dari

chute dengan kecepatan jalan dari *Belt Conveyor*.

Gambar I. 7 PID Controller



I.2 Alternatif Solusi

Bedasarkan data dan permasalahan diatas, penulis membuat algoritma penyelesaian masalah yang memungkinkan untuk diselesaikan dengan berbagai alternatif solusi. Berikut merupakan algoritma pembangkit alternatif solusinya.

Tabel I. 1. Daftar Alternatif Solusi

No	Akar Masalah	Potensi Solusi
1	Pengadaan suku cadang memerlukan waktu <i>leadtime</i> .	- Pembuatan rencana jadwal penggantian komponen menggunakan pendekatan RCS. - Pemilihan komponen kritis menggunakan pendekatan Risk Matriks
2	Usia pakai suku cadang belum ditentukan	
3	Belum ditentukannya komponen cadangan kritis dari mesin ini	
4	Kerusakan dilapangan seringkali tidak terdeteksi	Pemasangan sensor (<i>autonomous maintenance</i>) untuk memonitor dan meminimalisir <i>human error</i>
5	Terjadinya <i>overload</i> akibat kesalahan dari pengguna	
6	Beberapa suku cadang di import dari luar negri yang membutuhkan waktu lama	Pembuatan perencanaan jadwal pemeliharaan menggunakan pendekatan RCM II
7	Corrective maintenance masih sering dilakukan	

8	Preventive maintenance telah dilakukan namun banyak terjadi kegagalan
---	---

Berdasarkan pemaparan diatas dan juga pengamatan dilapangan bahwa PT SBI sendiri memiliki masalah pada reliabilitas mesin 334-WF1 dengan usia mesin yang sudah cukup tua maka diperlukan perawatan lebih dalam menjaga reliabilitas dari mesin tersebut. Dan juga beberapa *parts* yang harus didatangkan dari luar negri membuat *lead time* mesin tersebut menjadi lama. Diperlukan solusi untuk cara merawat mesin tersebut dengan Tindakan *preventive maintenance* dan juga pemetaan apa saja komponen *critical* yang diperlukan dalam proses perawatan mesin tersebut sehingga reliabilitas mesin tersebut dapat tetap terjaga.

I.3 Rumusan Masalah

Setelah melakukan penelitian dengan metode observasi lapangan secara langsung, dapat diketahui bahwa ada permasalahan yang terjadi pada mesin weight feeder di PT SBI. Dari permasalahan tersebut penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Berapakah interval waktu optimal untuk melakukan perawatan pada mesin 334-WF1 menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance II*?
2. Berapakah biaya yang diperlukan untuk pengadaan komponen cadangan?

I.4 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka penulis menentukan tujuan penelitian yaitu:

1. PT SBI mengetahui interval waktu yang optimal dalam perawatan mesin 334-WF1.
2. PT SBI mendapatkan perencanaan pengadaan komponen dari komponen kritis yang dimiliki oleh mesin 334-WF1.

I.5 Manfaat Tugas Akhir

Tugas akhir ini memiliki beberapa manfaat yang diharapkan dari penelitian, penulisan, dan perencanaan yang sudah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. PT SBI mendapatkan usulan perencanaan perawatan terkait komponen kritis pada sub-sistem mesin 334-WF1
2. PT SBI mendapatkan usulan kebijakan interval waktu pemeliharaan yang optimal untuk mesin 334-WF1
3. PT SBI mendapatkan perencanaan biaya untuk pengadaan komponen cadangan

I.6 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan sistematika yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini:

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini menjelaskan tentang apa saja latar belakang dari penelitian yang dilakukan, masalah yang akan dijadikan penelitian, tujuan dari penelitian, manfaat dari penelitian, Batasan masalah dari penelitian dan sistematika yang digunakan dalam penelitian.

BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini menjelaskan tentang teori – teori yang digunakan sebagai dasar dari penelitian pada PT SBI.

BAB III Metodologi Penyelesaian Masalah

Didalam bab ini berisi tentang Langkah – Langkah yang digunakan sebagai dasar acuan penelitian pada PT SBI.

BAB IV Perancangan Sistem Terintegrasi

Di dalam bab ini berisi tentang data – data umum perusahaan dan data pendukung yang dikumpulkan menggunakan metode observasi langsung dan dokumentasi data primer perusahaan. Kemudian untuk melakukan pengolahan datanya

digunakan metode yang telah dijelaskan pada Bab III dalam rangka usulan perancangan strategi perbaikan.

BAB V Analisa Hasil dan Evaluasi

Pada bab ini berisi tentang penjelasan data yang telah di olah pada bab sebelumnya dan juga evaluasi mengenai hasil dari penelitian yang telah dilakukan pada Bab IV.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan juga memberi masukan pada PT SBI untuk perbaikan kedepannya.