

ABSTRAK

PT Semen Padang merupakan salah satu produsen semen terkemuka dan menjadi pabrik semen pertama dan tertua di Indonesia. Saat ini memiliki lima buah pabrik pengolahan semen yaitu pabrik Indarung II, III, IV, V dan VI yang beroperasi 24 jam, salah satunya adalah pabrik Indarung IV. Mesin *Cement Mill* merupakan mesin yang memproduksi semen penggilingan pada tahapan akhir sebelum semen menuju ke *packing plan* atau siap dijual (semen setengah jadi). Kenyataan dalam penggunaannya, mesin *Cement Mill* Indarung IV ini memiliki permasalahan mengenai *downtime*. Selama proses produksi berlangsung mesin sering mengalami kerusakan atau tiba-tiba berhenti. Akibatnya proses produksi berhenti sampai mesin nyala kembali. Hal itu menyebabkan terjadinya *downtime* terus menerus sehingga menjadi permasalahan yang dihadapi perusahaan saat ini. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *reliability centered maintenance* (RCM). Metode ini digunakan untuk mengetahui penyebab terjadinya *downtime* dan mendapatkan keputusan pemeliharaan *reliability centered maintenance* (RCM) yang tepat untuk tiap-tiap komponen yang mengalami kerusakan. Metode ini dapat menurunkan *downtime* sebesar 52,6 % dari *downtime* awal sebesar 2137,6 menit menjadi 907,35 menit setelah usulan perbaikan. Metode ini juga mendapatkan penyebab *downtime* yaitu bagian mekanikal sebesar 31%, bagian elektrikal sebesar 38%, dan bagian produksi sebesar 31%. Selain itu dihasilkan penyebab dominan adalah bagian produksi, permasalahannya yaitu proteksi *gear box pecah* dengan total 2 kali *downtime* dan total waktu terjadinya sebesar 22,30 jam selama 6 bulan. Setelah itu melakukan pembuatan keputusan pemeliharaan *reliability centered maintenance* (RCM) dengan mensertakan nilai *mean time between failure* (MTBF) sebagai pelengkap dari keputusan rcm, untuk mendapatkan komponen penyebab terjadinya kegagalan mesin *Cement Mill* Indarung IV. Hasilnya terdapat 4 keputusan pemeliharaan yang diambil untuk ke 4 komponen. Pada komponen *gear box pecah* yaitu *failure finding* dan *time-directed life-renewal restoration*, rantai *belt conveyor* yaitu *lubrication* dan *time-directed life-renewal restoration*, komponen *bucket elevator* yaitu *failure finding* dan *time-directed life-renewal restoration*, dan komponen motor yaitu *failure finding* dan *time-directed life-renewal restoration*.

Kata Kunci : *Downtime*, *Mean Time Between Failure* (MTBF), Keputusan Pemeliharaan *Reliability Centered Maintenance* (RCM).

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Dalam industri *manufacture, maintenance* memegang peranan yang sangat penting. Hal ini disebabkan apabila mesin sering terjadi kerusakan pada tengah-tengah proses produksi maka proses produksi akan berhenti, sehingga menyebabkan produktivitas menurun serta biaya *maintenance* yang besar. Oleh karena itu tidak heran jika perusahaan akan selalu berusaha menjaga alat produksinya agar tetap bisa berjalan.

Kegiatan perawatan atau *maintenance* menurut (Asisco, Amar, & Perdana, 2012) didefinisikan sebagai suatu aktivitas untuk memelihara atau menjaga peralatan atau mesin pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian atau penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan dan sesuai dengan apa yang direncanakan. Salah satu yang melakukan kegiatan perawatan terhadap mesin produksinya adalah PT Semen Padang.

PT Semen Padang berdiri pada tahun 1910 sebagai salah satu produsen semen terkemuka dan menjadi pabrik semen pertama dan tertua di Indonesia. Saat ini memiliki lima buah pabrik pengolahan semen yaitu pabrik Indarung II, pabrik Indarung III, pabrik Indarung IV, pabrik Indarung V dan pabrik Indarung VI yang memproduksi semen selama 24 jam setiap harinya.

Proses produksi semen menurut Susanto (2017) pada tahapan awal yaitu di mesin *raw mill* bahan baku yang digunakan untuk membuat semen yaitu pasir besi dan pasir silika. Pasir besi berkontribusi pada mineral Fe_2O_3 dan pasir silika berkontribusi pada mineral SiO_2 . Kedua bahan baku penolong tersebut akan dicampur dengan batukapur & tanah liat. Selanjutnya di mesin kiln dilakukan homogenisasi di blending silo, material terlebih dahulu ditampung. Pada proses kalsinasi sebagian dari bahan baku, asal peralatan suspension preheater ditambah dengan kalsiner yang memungkinkan ditambahkan bahan bakar (dan udara) untuk memenuhi kebutuhan energi yang diperlukan untuk proses kalsinasi tersebut setelah itu dilakukan pembakaran hingga selesai. Pada tahapan akhir di *Cement Mill*

adalah merupakan mesin yang memproduksi semen penggilingan pada tahapan akhir. Setelah dibakar selanjutnya dilakukan penggilingan bersama terak dengan 3%-5% gypsum natural atau sintetis (untuk pengendalian setting dinamakan retarder) dan beberapa jenis aditif (pozzolan, slag, dan batu kapur) yang ditambahkan dalam jumlah tertentu, selama memenuhi kualitas dan spesifikasi semen yang dipersyaratkan hingga proses di *Cement Mill* selesai.

Mesin *Cement Mill* Indarung IV merupakan mesin yang memproduksi semen penggilingan pada tahapan akhir di pabrik Indarung IV sebelum semen menuju ke *packing plan* atau siap dijual (semen setengah jadi). Kenyataan dalam penggunaannya, mesin *Cement Mill* Indarung IV ini sering memiliki permasalahan mengenai *downtime* dibanding mesin *raw mill* dan mesin kiln.

Menurut sherif mustofa (2015) *downtime* adalah jumlah waktu dimana suatu peralatan mesin tidak dapat beroperasi disebabkan adanya kerusakan (*failure*). Kerusakan merupakan turunya performa mesin yang terjadi dalam waktu yang lama, kerusakan yang diakibatkan oleh manusia atau *human error* dan kerusakan mesin secara alami. Kerusakan yang disebabkan oleh *human error* antara lain yaitu operator produksi yang kurang memahami cara pengoperasian mesin sedangkan kerusakan secara alami yaitu biasanya berhubungan dengan usia mesin dan tingkat kandalan mesin. Kerusakan mesin (*failure*) umumnya terjadi ketika mesin sudah memasuki usia yang tua sehingga perlu dilakukan pengecekan terhadap usia mesin agar pada proses produksi tidak terganggu.

Selama proses produksi berlangsung, mesin *Cement Mill* Indarung IV sering kali mengalami gangguan yaitu dengan mesin yang rusak atau tiba-tiba berhenti. Apabila tiba-tiba berhenti atau rusak maka akan mengakibatkan terganggunya pada proses sesudahnya yaitu mesin *packing plan*. Akibatnya proses produksi akan tertunda sampai mesin tersebut nyala kembali sehingga perusahaan mengalami kerugian. Hal itu, yang menyebabkan terjadinya *downtime* pada mesin *Cement Mill* Indarung IV yang terjadi secara terus menerus dan berulang-berulang, sehingga menjadi salah satu permasalahan yang dihadapi perusahaan saat ini.

Pengaruh terjadinya *downtime* dapat dilihat dari total *stop* dan total *start* peralatan mesin. Total *stop* peralatan adalah waktu terjadinya kerusakan atau

berhentinya proses produksi pada mesin atau peralatan dalam waktu yang tidak di tentukan, sedangkan total *start* adalah waktu di mulainya proses produksi setelah mesin atau peralatan mengalami kerusakan atau berhenti.

Berikut ini merupakan data total *stop* dan *total start* peralatan pada bulan Januari sampai Juni tahun 2020.

Tabel 1.1 Data stop peralatan mesin *cement mill*

No	Bulan	Total Frekuensi <i>Stop</i>	Total waktu <i>Stop</i>	Total waktu <i>Start</i>
1.	Januari	6 kali	60,04 jam	70,21 jam
2.	Februari	3 kali	405,32 jam	641,53 jam
3.	Maret	4 kali	11,24 jam	15,11 jam
4.	April	6 kali	26,19 jam	41,35 jam
5.	Mei	6 kali	112,46 jam	130,47 jam
6.	Juni	7 kali	251,10 jam	416,53 jam
Total	6 bulan	32 kali	867.15 jam	2458,05 jam

Sumber : (Data staff perencanaan & evaluasi pemeliharaan, 2020)

Dari data diatas dapat kita ketahui bahwa pada bulan Januari tahun 2020 frekuensi terjadinya kerusakan atau berhentinya proses produksi yang disebabkan oleh *downtime* sebanyak 6 kali. Total *stop* atau waktu berhentinya pada mesin atau peralatan selama 60,4 jam dibulan Januari dan total *start* atau waktu dimulainya kembali proses produksi setelah mengalami kerusakan atau berhenti selama 70,21 jam.

Dalam melakukan upaya perawatan mesin, perusahaan telah menerapkan sistem perawatan yaitu *preventive maintenance*. Kegiatan *preventive maintenance* yang ada di pabrik Indarung IV khususnya mesin *Cement Mill* dilakukan sesuai dengan jadwal *maintenance* yaitu setiap satu bulan sekali. Kegiatan ini berbentuk pemeriksaan terhadap komponen-komponen peralatan atau mesin yang terdeteksi adanya kerusakan, maka dilakukan tindakan perbaikan mesin atau pergantian komponen. Perawatan yang dilakukan mesin *Cement Mill* Indarung IV sudah menggunakan *total productive maintenance* (TPM) yaitu *planned maintenance* atau perawatan terencana. Kegiatan perawatan terencana ini dilakukan ketika jadwal *maintenance* sudah ditetapkan oleh perusahaan untuk meminimasi terjadinya kerusakan mesin atau peralatan yang dapat mengakibatkan terjadinya *downtime*. Berikut ini kegiatan *preventive maintenance* yang di lakukan oleh perusahaan pada

pabrik *Cement Mill* Indarung IV :

Tabel 1.2 Jadwal perawatan di pabrik mesin *Cement Mill* Indarung IV.

No	Kegiatan	Diskripsi	Klasifikasi	Kegiatan perawatan
1.	Inspeksi	Pemeriksaan alat untuk mengetahui apakah ada <i>failure</i> atau tidak	Inspeksi	Terjadwal dan rutin
2.	<i>Service</i>	Kegiatan untuk mencapai standar yang diteloh ditentukan (produksi dan operasi)	Waktu operasi (<i>easy failure</i>)	Rutin
			<i>Stop (hard failure)</i>	Terjadwal
3.	<i>Repair</i>	Mengembalikan kemampu alat ke kondisi semula atau lebih baik	Perbaikan karena kondisi	Terjadwal dan rutin
			Pergantian	Terjadwal

Sumber : (Data staff perencanaan & evaluasi pemeliharaan, 2020)

Pada mesin *Cement Mill* Indarung IV kegiatan *preventive maintenance* yang dilakukan dengan menerapkan *total productive maintenance* (TPM) sebagai upaya untuk mengurangi *downtime* dirasa kurang efektif, karena *preventive maintenance* hanya dilakukan dalam jangka waktu yang sudah di tetapkan pada penjadwalan *maintenance* oleh perusahaan. Namun, apabila mesin atau peralatan tiba-tiba mati atau rusak dan belum sampai waktunya untuk dilakukan *preventive maintenance* maka, akan mengganggu mesin atau peralatan yang lain. Sehingga proses produksi akan terganggu dan mengakibatkan terjadinya *downtime* dan dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan.

Oleh sebab itu, inilah yang menjadi permasalahan pada pabrik Indarung IV khususnya mesin *Cement Mill*. Selanjutnya perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui penyebab terjadinya *downtime* yang terjadi secara berulang-berulang dengan melakukan pengambilan keputusan pemeliharaan sehingga frekuensi *downtime* dapat berkurang. Hal tersebut proses produksi mesin *Cement Mill* Indarung IV dapat bekerja secara efektif, dan efisien dengan memberikan usulan perbaikan atau solusi untuk mengurangi *downtime*, sehingga agar mesin tidak mengalami kegagalan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas, bagaimana mengurangi

downtime pada mesin *Cement Mill* Indarung IV yang menyebabkan mesin mengalami kerusakan, sehingga kemudian perlu dilakukan pembuatan keputusan pemeliharaan mesin untuk mendapatkan usulan perbaikan dari permasalahan ini.

1.3 Batasan Masalah

Agar tujuan awal penelitian tidak menyimpang maka dilakukan pembatasan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Waktu penelitian dilakukan selama 6 bulan dimulai sejak tanggal 15 Februari-15 Agustus 2020.
2. Data yang digunakan terdiri dari dokumentasi, observasi, *interview*.
3. Data kinerja peralatan yang digunakan adalah dari data bulan Januari sampai Juni tahun 2020 mesin *Cement Mill*.
4. Objek yang diteliti hanya pada mesin *Cement Mill* pabrik Indarung IV unit perencanaan dan evaluasi pemeliharaan PT Semen Padang.
5. Penelitian tidak mencakup biaya-biaya.
6. Penelitian hanya sampai tahap usulan dan saran, tidak diimplementasikan pada perusahaan.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian tugas akhir ini adalah Untuk mengurangi *downtime* dan mengetahui penyebab kerusakan mesin *Cement Mill* Indarung IV, sehingga mendapatkan keputusan pemeliharaan mesin yang tepat serta dapat memberikan usulan perbaikan terhadap permasalahan ini.

1.5 Manfaat

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi perusahaan yaitu perusahaan mendapatkan informasi mengenai kondisi mesin sebagai sarana meningkatkan perawatan pada setiap mesin yang ada pada proses produksi serta diharapkan dapat membantu mengurangi tingginya *downtime* dan dapat memperbaiki sistem perawatan mesin perusahaan.
2. Bagi peneliti yaitu memberi kesempatan pada peneliti untuk menerapkan

teori-teori yang telah didapatkan dibangku kuliah dan selama magang untuk memecahkan masalah pemeliharaan mesin dan *downtime* tersebut, dan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam acuan untuk meningkatkan kinerja kepada perusahaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistem penulisan yang digunakan dalam menyusun laporan ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan uraian latar belakang, pembatasan masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan studi pustaka tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisikan tempat dan waktu penelitian, jenis penelitian, dan tahapan-tahapan penelitian secara sistematis yang digunakan untuk memecahkan permasalahan yang ada dalam penelitian ini. Tahapan-tahapan tersebut dijadikan sebagai pedoman dalam penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang data yang dikumpulkan, kemudian dilanjutkan dengan proses pengolahan data, tahapan pembuatan keputusan pemeliharaan, dan pembuktian hipotesa berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan, yang selanjutnya diberikan saran atau usulan kepada pihak perusahaan.