

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kebutuhan semen di Indonesia selalu meningkat setiap tahun karena peningkatan pembangunan infrastruktur. Hal itu karena pemerintah Indonesia sedang menjalankan program *Masterplan* Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) yang bertujuan untuk mempercepat perluasan pembangunan ekonomi dan pemerataan kemakmuran pada seluruh kalangan masyarakat. Salah satu perhatian utama dalam program tersebut adalah pembangunan infrastruktur jalur transportasi seperti jalan dan pelabuhan. Industri semen merupakan salah satu penopang utama dalam pembangunan infrastruktur jalur transportasi, oleh karena itu ketersediaan pasokan semen harus terjamin. Kondisi tersebut mendorong perusahaan semen untuk berproduksi secara maksimal agar target yang telah ditetapkan dapat tercapai dan semen yang dihasilkan berkualitas baik sesuai standar yang diinginkan.

PT X merupakan salah satu perusahaan semen swasta di Indonesia. PT X memproduksi semen jenis PPC (*Portland Pozzolan Composite*), PCC (*Portland Cement Composite*), dan OPC (*Ordinary Portland Cement*). Berdasarkan bahan baku yang digunakan PT X termasuk kedalam klasifikasi industri ekstrak dengan sistem *continuous production*. Rangkaian proses produksi semen terdiri dari tiga divisi, yaitu Divisi *Raw Mill*, *Kiln*, dan *Finish Mill*. Divisi *Raw Mill* terdiri dari proses pengeringan dan penggilingan bahan baku, selanjutnya Divisi *Kiln* merupakan proses pembakaran dan pendinginan material, dan proses penggilingan terakhir dilakukan pada Divisi *Finish Mill*.

Bahan baku yang digunakan untuk produksi semen adalah *limestone*, *clay*, *silica sand*, dan *iron sand*. Bahan baku tersebut diproses di Divisi *Raw Mill* hingga menjadi *Raw Meal*. Selanjutnya *Raw Meal* tersebut menjadi *input* pada Divisi *Kiln* dan diproses menjadi *Clinker*. Sebelum menjadi semen, *Clinker* tersebut diproses dengan campuran *gypsum* dan *trass* pada Divisi *Finish Mill*. Pada setiap divisi memiliki *silo* untuk menampung *output* yang dihasilkan sebelum ditransportasikan ke proses selanjutnya. Jika salah satu mesin pada divisi tersebut mengalami kerusakan, maka

divisi tersebut berhenti beroperasi dan dapat mempengaruhi aktivitas produksi divisi lain. Saat ini mesin di PT X sering mengalami kerusakan mesin sehingga mengakibatkan *downtime*. Adapun data *downtime* yang terjadi pada setiap divisi di PT X pada periode Januari 2016 hingga Juli 2019 ditunjukkan pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 *Downtime* pada setiap divisi di PT X

Divisi	Total <i>Downtime</i> (jam)	Persentase (%)
<i>Raw mill</i>	1.093,783	18,458
<i>Kiln</i>	1.845,600	31,144
<i>Finish mill 01</i>	915,770	15,454
<i>Finish mill 02</i>	1.037,559	17,509
<i>Finish mill 03</i>	1.033,220	17,436
Total	5.925,932	100,000

Pada Tabel 1.1 dapat dilihat bahwa Divisi *Kiln* memiliki persentase *downtime* paling besar yaitu 31,144% dari total *downtime*. Divisi *Kiln* merupakan proses pembakaran dan pendinginan material yang menghasilkan *Clinker*. *Clinker* merupakan produk semen setengah jadi yang akan diproses pada Divisi *Finish Mill* sebelum menjadi semen. Proses yang terjadi pada divisi ini menggunakan mesin yang terdiri dari *Suspension Preheater*, *Rotary Kiln*, dan *Grate Cooler*. Data *downtime* mesin yang terdapat pada Divisi *Kiln* pada periode Januari 2016 hingga Juli 2019 ditunjukkan pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 *Downtime* mesin pada Divisi *Kiln*

Mesin	Total <i>Downtime</i> (jam)	Persentase (%)
<i>Suspension Preheater</i>	216,932	11,754
<i>Rotary Kiln</i>	584,383	31,664
<i>Grate Cooler</i>	1.044,285	56,582
Total	1.845,600	100,000

Pada Tabel 1.2 dapat dilihat bahwa mesin *Grate Cooler* memiliki persentase *downtime* terbesar yaitu 56,582% dari total *downtime* yang terjadi pada Divisi *Kiln*. *Downtime* pada mesin *Grate Cooler* menyebabkan proses produksi terhenti dan menyebabkan target produksi tidak terpenuhi. Target produksi yang tidak terpenuhi ini mengakibatkan kehilangan kesempatan untuk mendapatkan keuntungan yang telah ditargetkan. Oleh karena itu, *downtime* ini harus diminimalkan. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini difokuskan pada mesin *Grate Cooler*.

Terdapat beberapa jenis metode yang dapat digunakan untuk menurunkan *downtime*. Metode-metode tersebut antara lain *Reliability Centered Maintenance* (RCM), *Total Productive Maintenance* (TPM), dan *Reliability Availability dan Maintainability* (RAM). Perbandingan ketiga metode tersebut ditinjau dari beberapa aspek ditunjukkan oleh Tabel 1.3.

Tabel 1.3 Pemilihan Metode

Aspek	RCM	TPM	RAM
Inti Penyelesaian	Mencegah <i>downtime</i>	Perubahan budaya dalam pemeliharaan	Mengurangi <i>downtime</i> , meningkatkan <i>availability</i>
<i>Output</i>	<i>Maintenance task</i> , interval waktu pemeliharaan	Tingkat efektivitas dan produktivitas mesin	Interval waktu pemeliharaan, meningkatkan <i>availability</i> mesin
Tingkat Perubahan	Hanya pada beberapa proses	Tersebar di seluruh bagian	Hanya pada beberapa proses

Secara umum, *downtime* mengakibatkan penurunan tingkat *availability*. Menurut Stapelberg (2009) ketersediaan (*availability*) mesin dipengaruhi tingkat keandalan (*reliability*) dan kemampuan pemeliharaan (*maintainability*). Variabel yang menghubungkan antara *availability* dengan *reliability* dan *maintainability* berkaitan dengan ukuran waktu yaitu *Mean time to failure* (MTTF) dan *Mean time to repair* (MTTR).

Nilai MTTF menunjukkan kebutuhan interval pemeliharaan. Apabila interval pemeliharaan mendekati nol menunjukkan frekuensi kebutuhan pemeliharaan yang tinggi sehingga *availability* mesin akan menurun. Begitu juga jika nilai MTTF besar maka menurunkan *reliability* mesin sehingga kemungkinan terjadinya kerusakan mesin tinggi. Hal tersebut akan membuat *availability* menurun karena diakibatkan oleh kegiatan perbaikan. Adapun MTTR menunjukkan rata-rata waktu yang diperlukan untuk memperbaiki mesin kembali dalam keadaan semula. Semakin tinggi nilai MTTR menyebabkan *availability* menurun. Nilai MTTR yang besar menunjukkan tingginya kesulitan dalam kegiatan pemeliharaan mesin ataupun komponen. Oleh karena kriteria tersebut saling berkaitan, penentuan interval pemeliharaan agar memperoleh *availability* mesin optimal dengan menggunakan multikriteria yang terdiri dari *reliability*, *availability*, dan *maintainability* (RAM).

Penelitian yang berkaitan tentang *preventive maintenance* pernah dilakukan oleh Amalia (2015) di PT Medion untuk menentukan kebijakan pemeliharaan menggunakan *periodic inspection* dan *preventive maintenance policy*. Penentuan *periodic inspection* dan *preventive maintenance* tersebut menggunakan model Jardine. Penelitian lain yang dilakukan Sidabutar, Atmaji, dan Budiasih (2017) di PT XYZ. Hasil penelitian tersebut diperoleh interval pemeliharaan bagi setiap komponen kritis dan dapat melakukan penghematan anggaran pemeliharaan. Adapun penelitian oleh Wardoyo (2017) di PLTA Saguling, penentuan interval waktu *preventive maintenance* menggunakan tiga model kebijakan operasional yaitu minimum *reliability*, anggaran maksimum dan minimalkan biaya untuk mencapai *reliability* optimal. Perbandingan antara penelitian terdahulu dengan penelitian ini disajikan pada Tabel 1.4.

Tabel 1.4 Perbandingan penelitian ini dengan beberapa penelitian terdahulu

		Peneliti			
		Amalia (2015)	Sidabutar (2017)	Wardoyo (2017)	Penelitian ini
Kriteria	<i>Reliability</i>	√	√	√	√
	<i>Availability</i>	√	-	√	√
	<i>Maintainability</i>	-	-	√	√
Tujuan	Minimalkan Biaya	-	√	√	-
	Minimalkan <i>Downtime</i>	√	-	-	√

Anjuran untuk melakukan *preventive maintenance* untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal dengan mempertimbangkan kerusakan dimasa lampau sebagai tanda bentuk perencanaan. Sejalan dengan anjuran agama islam dalam Q.S Al-Hasyr ayat 18 untuk memperhatikan apa yang harus diperbuat untuk masa yang akan datang.

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَلِنَنْظُرْ نَفْسًا مَا قَدَّمْتُمْ لِغَدٍ وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ

Hai orang-orang yang beriman, bertakwalah kepada Allah dan hendaklah setiap diri memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok dan bertakwalah kepada Allah, sesungguhnya Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan (Q.S. Al-Hasyr: 18). Berdasarkan tafsir Hidayatul Insan (Musa, 2016) ayat

ini merupakan asas dalam mengintrospeksi diri dan bahwa sepatutnya harus memeriksa aktivitas yang dikerjakan. Ketika mengetahui aktivitas yang memberikan kerugian, maka segera dievaluasi. Konteks penelitian ini mengerahkan kemampuan untuk menyusun rencana-rencana yang dapat digunakan agar memperoleh keberuntungan atau dengan kata lain digunakan dalam mencegah kerugian akibat dari penyebab-penyebab kerugian dalam proses produksi melalui pemeliharaan mesin.

1.2 Rumusan Permasalahan

Berdasarkan latar belakang tersebut, kerusakan pada mesin *Grate Cooler* menyebabkan *downtime* yang tinggi. *Downtime* pada mesin *Grate Cooler* menyebabkan *availabilty* mesin menjadi rendah. Tingkat *availabilty* rendah menyebabkan tingkat *output* produksi menurun, hal tersebut dikarenakan proses produksi terhambat, sehingga terjadi kehilangan kesempatan untuk mendapatkan keuntungan yang telah ditargetkan. Oleh karena itu kerusakan mesin harus diminimalkan agar *downtime* mesin dapat menurun dan *availability* mesin *Grate Cooler* meningkat. Dengan demikian dibuat usulan berdasarkan permasalahan yang terjadi adalah penentuan interval pemeliharaan agar *downtime* mesin menurun.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dibuat, maka tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Evaluasi kinerja mesin pada kondisi saat ini dengan menggunakan multikriteria yang terdiri dari keandalan (*reliability*), ketersediaan (*availability*), dan kemampuan pemeliharaan (*maintainability*).
2. Memberikan usulan interval pemeliharaan yang bertujuan meminimalkan *downtime*.
3. Mengetahui pengaruh dari hasil usulan interval pemeliharaan terhadap hasil produksi.

1.4 Pembatasan Masalah

Untuk menjelaskan lingkup permasalahan yang diteliti, perlu ditetapkan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data bulan Januari 2016 hingga Juli 2019.
2. Penelitian ini hanya menjelaskan penentuan interval pemeliharaan sebagai

bentuk *preventive maintenance* dan tidak membahas mengenai penggantian secara keseluruhan (*overhaul*).

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini memperhatikan suatu sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi uraian teori-teori yang digunakan untuk mengkaji masalah yang diangkat dalam bab pendahuluan serta sebagai pendukung penyelesaian pengolahan data dan analisis.

BAB III METODE PENELITIAN

Menguraikan gambaran dari metodologi penelitian berupa kerangka berpikir dalam melakukan penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab pengumpulan dan pengolahan data ini menguraikan rincian data yang dikumpulkan dalam penelitian dan tahapan pengolahan data untuk menyelesaikan permasalahan.

BAB V ANALISIS

Bab ini berisi tentang analisis terhadap hasil pemecahan masalah berdasarkan hasil pengolahan data.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab kesimpulan dan saran ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran yang ditujukan untuk peneliti lain yang akan mengungkapkan secara lebih mendalam mengenai topik penelitian sejenis.