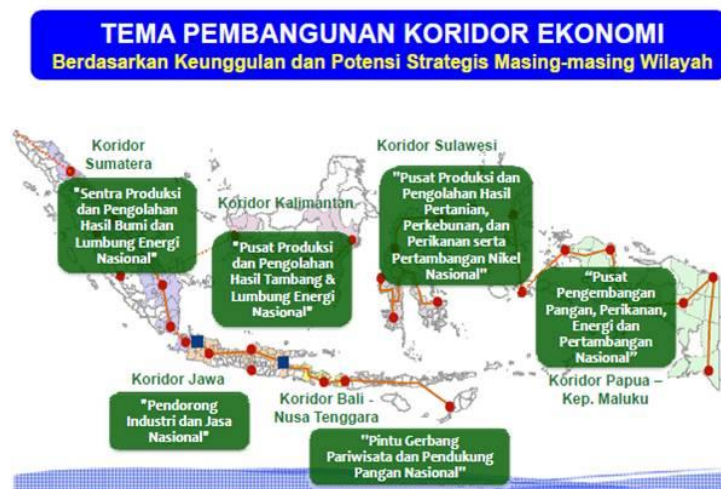


BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar belakang

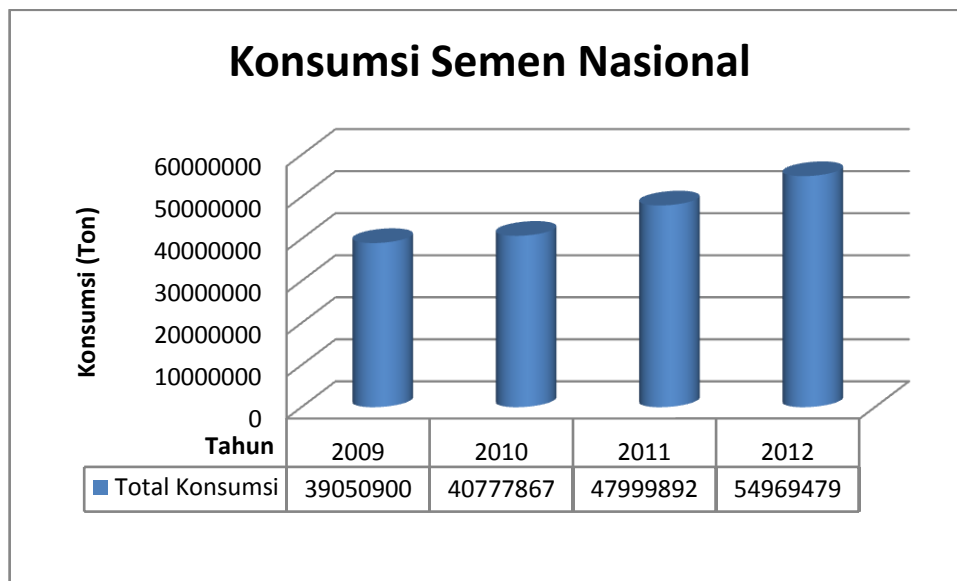
Indonesia merupakan negara yang besar dengan jumlah penduduk lebih dari 230.000.000 jiwa, lebih dari 13000 pulau dan memiliki sumber daya alam yang berlimpah. Dalam hal perekonomian, pertumbuhan ekonomi Indonesia periode 2009-2013 mencapai rata-rata 5,9% per tahun. Angka ini menunjukkan bahwa diantara negara anggota G-20 pada tahun 2012 dan 2013 Indonesia menjadi negara dengan pertumbuhan ekonomi tertinggi kedua setelah China. Prestasi tersebut tidak luput dari kinerja pemerintah dalam mengukur perekonomian bangsa. Salah satunya adalah *Masterplan* Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI).

MP3EI 2011-2025 dilaksanakan untuk mempercepat dan memperkuat pembangunan ekonomi sesuai dengan keunggulan dan posisi strategis wilayah dalam enam koridor. Jika proyek MP3EI berhasil, pada tahun 2025 Indonesia akan masuk dalam 10 negara besar di dunia dengan pendapatan perkapita US\$15.000, MP3EI adalah program yang sangat prestisius bagi Indonesia, sehingga diharapkan seluruh elemen masyarakat dapat turut serta dalam megaprojek ini.



Gambar I.1 Tema Pembangunan Koridor Ekonomi

Semen mempunyai andil besar terhadap program MP3EI ini. Dalam pemenuhan kebutuhan infrastruktur dibutuhkan banyak sekali semen sebagai bahan baku pembangunan. Kebutuhan semen sebagai bahan baku pembangunan infrastruktur MP3EI sangatlah vital, karena tanpa adanya dukungan dari industri semen maka pembangunan MP3EI akan terhambat. Konsumsi semen nasional beberapa tahun terakhir dapat dilihat pada Gambar I.2.



Gambar I.2 Konsumsi Semen Nasional 2009 – 2012

Sumber : Pusat Pembinaan Sumber Daya Investasi-Badan Pembinaan Konstruksi Kementerian Pekerjaan Umum

Berdasarkan Gambar I.2 diketahui bahwa konsumsi semen di Indonesia meningkat setiap tahunnya. Beberapa faktor utama yang menjadi pendorong pertumbuhan positif konsumsi semen domestik yaitu pertumbuhan ekonomi nasional yang masih cukup baik dan pembangunan infrastruktur yang dilakukan secara besar-besaran. Selain itu, dengan adanya program MP3EI 2011 - 2025 akan lebih mendorong pembangunan infrastruktur dan sudah pasti akan berdampak pada tingginya peningkatan kebutuhan semen untuk proyek-proyek infrastruktur.

PT. Semen Padang yang beroperasi di Indarung, Sumatera Barat, merupakan produsen semen tertua di Indonesia yang didirikan pada 18 Maret 1910 dengan

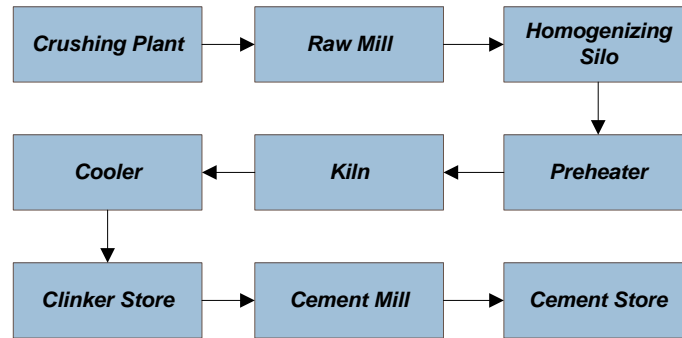
nama *NV Nederlandsch Indische Portland Cement Maatschappij* (NV NIPCM). Pada 1958 perusahaan dinasionalisasi oleh Pemerintah Republik Indonesia dari Pemerintah Belanda. Selanjutnya pabrik melakukan transformasi pengembangan kapasitas pabrik dari teknologi proses basah menjadi proses kering dengan dibangunnya pabrik Indarung II, III, dan IV. Tahun 1995 pemerintah mengalihkan kepemilikan sahamnya di PT Semen Padang ke PT Semen Gresik (Persero) Tbk bersamaan dengan pengembangan pabrik Indarung V.

Dari hasil produksi pabrik Indarung II, III, IV dan V, PT Semen Padang menjadi salah satu produsen semen terbesar di Indonesia, dengan data produksi tahun 2009-2013 sebagai berikut:

Tabel I.1 Data Produksi Semen PT Semen Padang 2009-2013

Tahun	Total Produksi (dalam Ton)
2009	5,364,706
2010	5,675,227
2011	6,151,636
2012	6,522,006
2013	6,612,577

Produksi PT Semen Padang cenderung meningkat dalam 5 tahun terakhir. Hal ini didorong oleh kebutuhan semen nasional yang terus meningkat dalam beberapa tahun terakhir dan upaya PT Semen Padang untuk selalu memenuhi permintaan pasar. Dalam produksinya pabrik Indarung II yang mulai beroperasi sejak tahun 1980 menghasilkan semen sebanyak 600.000 ton lebih per tahun. Gambar I.3 menunjukkan alur produksi semen pada pabrik Indarung II secara ringkas.

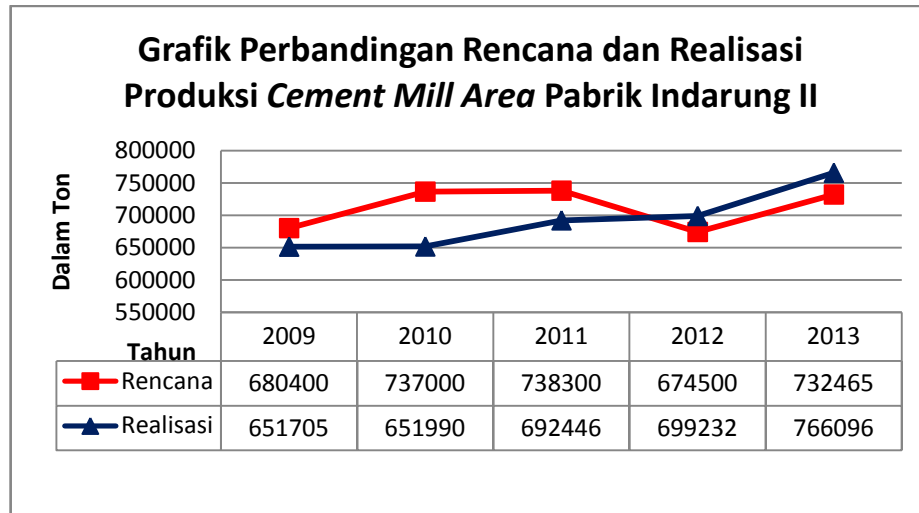


Gambar I.3 Alur Produksi Semen

Berdasarkan Gambar I.3, material utama dari *crushing plant* diolah pada *raw mill* sehingga menghasilkan gabungan material yang disebut *rawmix*. Selanjutnya *rawmix* mengalami proses pembakaran pada kiln sehingga membentuk klinker (semen setengah jadi). Klinker bisa langsung dijual, tetapi keuntungan yang didapatkan dari penjualan klinker jauh lebih kecil daripada penjualan semen, oleh karena itu PT Semen Padang hanya menjual klinker dalam jumlah yang lebih kecil. Produk semen dihasilkan dengan adanya penggilingan dan penambahan material tambahan dengan proporsi tertentu pada klinker yang dilakukan dalam *cement mill*.

Setiap blok pada Gambar I.3 dapat dikelompokkan berdasarkan fungsinya. Setiap fungsi dapat diklasifikasikan ke dalam sub sistem. Dalam hal ini objek penelitian yaitu *Cement Mill Area* Pabrik Indarung II PT Semen Padang dibagi berdasarkan fungsinya sampai terbentuk *System Breakdown Structure* pada level *equipment*.

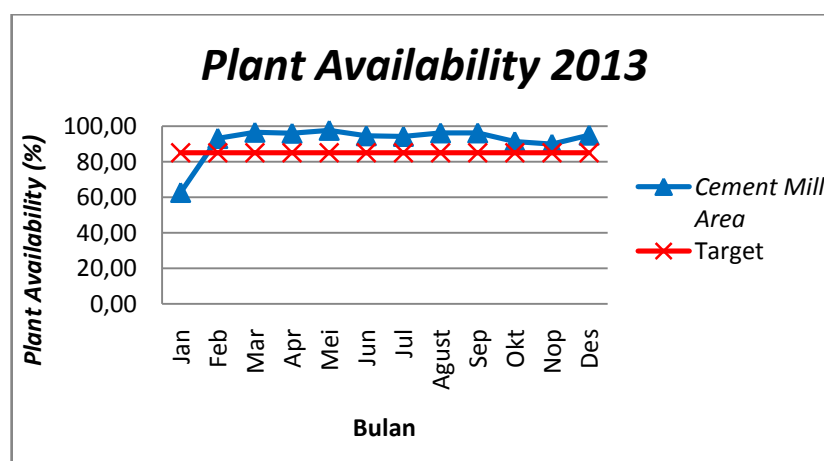
Cement Mill Area adalah area terpenting di Indarung II, karena pada area ini dilakukan pengolahan klinker yang merupakan semen setengah jadi menjadi produk akhir semen dengan cara menambahkan material ketiga dan melakukan penggilingan. Gambar I.4 menunjukkan perbandingan rencana dan realisasi produksi pabrik *Cement Mill Area* Pabrik Indarung II pada 5 tahun terakhir



Gambar I.4 Grafik Perbandingan Rencana dan Realisasi Produksi *Cement Mill Area* Pabrik Indarung II

Pada Gambar I.4 terlihat bahwa produksi semen meningkat dari tahun ke tahun. Realisasi produksi pada tahun 2012 dan 2013 lebih besar daripada target yang ditetapkan, hal ini mengindikasikan kinerja produksi melebihi target yang direncanakan.

Gambar I.5 menunjukkan *plant availability* pada *Cement Mill Area* pabrik Indarung II selama tahun 2013.



Gambar I.5 Grafik Perbandingan Rencana dan Realisasi Produksi Pabrik Indarung II

Pada Gambar I.6 dapat diketahui bahwa pada *availability existing* masih ada yang berada di bawah standar yang ditentukan oleh perusahaan, yaitu sebesar 85%. Target *availability* yang ditetapkan oleh PT. Semen Padang dinilai terlalu rendah jika dibandingkan dengan standar *world class availability* yaitu sebesar 96,7% (Solomon Associates, 2011). Selain itu, PT. Semen Padang belum mengkaji besaran tingkat *reliability* dari pabrik yang dimilikinya. Padahal *reliability* merupakan salah satu pertimbangan yang paling penting dalam menentukan kualitas sistem. Masih terdapatnya *plant availability* pada bulan tertentu yang tidak memenuhi standar, rendahnya target *plant availability*, dan belum adanya pengkajian tentang *reliability* membuat tidak adanya kepastian apakah manajemen pemeliharaan yang telah diterapkan dapat mewakili suatu sistem yang baik atau tidak, atau bagaimana jika ingin dikembangkan atau dioptimalkan. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya dilakukan analisis RAM pada PT. Semen Padang khususnya pada *Cement Mill Area* pabrik Indarung II.

Mesin-mesin pada *Cement Mill Area* Pabrik Indarung II merupakan suatu sistem yang memiliki karakteristik laju perbaikan (*repair rate*) dan laju kegagalan (*failure rate*). *Reliability* dan *maintainability* mempelajari karakteristik, mengukur dan menganalisa *failure and repair* dari sistem untuk meningkatkan *availability*-nya (DOD, 2005). Parameter yang dianalisis dalam *reliability* adalah laju kegagalan (*failure rate*) komponen/sistem terhadap waktu. Sedangkan parameter yang akan dianalisis dalam *availability* dan *maintainability* adalah komponen *uptime* dan *downtime*.

Semua parameter tersebut diharapkan dapat dianalisis sehingga menghasilkan suatu parameter yang menunjukkan tingkat RAM. Analisis RAM membantu dalam mengetahui titik-titik terlemah dalam sistem, mengidentifikasi subsistem atau komponen yang kritis dan sensitif dari sistem yang membutuhkan tindakan pencegahan dan perbaikan serta mengukur dampak dari kegagalan komponen. Mengetahui lini kritis dari *Cement Mill Area* pabrik Indarung II dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Reliability Block Diagram* untuk mendapatkan model sistem yang dapat digunakan untuk mempermudah penentuan lini kritis yang menimbulkan kerugian terbesar bagi perusahaan, yang dapat ditunjukkan

dengan *reliability* dan *availability* terendah pada *Cement Mill Area* pabrik Indarung II (DOD, 2005). Dengan mengetahui lini produksi yang kritis berdasarkan analisis RAM dan RBD sebagai model sistem *Cement Mill Area* Pabrik Indarung II, dapat dilakukan usulan perbaikan sistem, yang nantinya akan meningkatkan kinerja sistem.

Untuk mengetahui kerugian yang ditimbulkan dari masalah RAM, kita tidak bisa hanya melihat dari sudut pandang nilai persentasinya saja, tapi juga dari sudut pandang bisnis, untuk mengetahui dengan pasti nilai dari seluruh peluang (Vicente, 2012). Untuk melihat dari sudut pandang bisnis, perlu untuk mengevaluasi *cost of unreliability* (COUR) yang berarti biaya keseluruhan yang dihasilkan dari semua situasi yang disebabkan oleh masalah *reliability*. Biaya ini mencakup biaya langsung dan tidak langsung terkait dengan semua masalah keandalan yang seharusnya dapat dicegah.

I.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa nilai *Plant Availability Factor* dengan menggunakan *simulation software* Blocksim 8?
2. Berapakah nilai *throughput* yang dihasilkan sistem pada *Cement Mill Area* Pabrik Indarung II PT Semen Padang?
3. Berapakah nilai *Cost of Unreliability* sistem pada *Cement Mill Area* Pabrik Indarung II PT Semen Padang?
4. *Equipment* manakah yang menjadi *Performance Killer* dari *Cement Mill Area* pabrik Indarung II PT Semen Padang?
5. Berapakah nilai dari *Plant Availability Factor* setelah dilakukan *improvement* menggunakan *simulation software* Blocksim 8?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan nilai *Plant Availability Factor* dengan menggunakan menggunakan *simulation software* Blocksim 8.

2. Menentukan nilai *throughput* yang dihasilkan oleh *Cement Mill Area* Pabrik Indarung II PT Semen Padang.
3. Menentukan nilai *Cost of Unreliability* mesin dan sistem pada *Cement Mill Area* Pabrik Indarung II PT Semen Padang.
4. Menentukan *Equipment* mana yang menjadi *Performance Killer* dari *Cement Mill Area* pabrik Indarung II pada PT Semen Padang.
5. Menentukan nilai dari *Plant Availability Factor* setelah dilakukan *improvement* menggunakan *simulation software* Blocksim 8.

I.4 Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini diperlukan batasan-batasan penelitian untuk menyamakan persepsi, yaitu:

1. Penelitian ini hanya meneliti sistem pada *Cement Mill Area* Pabrik Indarung II PT Semen Padang.
2. Data kerusakan yang digunakan pada penelitian ini adalah data kerusakan tahun 2013 serta data sekunder dari OREDA dan NPRD-91 *Handbook*.
3. Untuk data-data yang tidak bisa diperoleh seperti biaya, maka digunakan asumsi tertentu.
4. Penelitian ini dibatasi hanya sampai pada pengajuan usulan, sedangkan implementasi usulan di lapangan tidak termasuk dalam pembahasan.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pihak PT Semen Padang dapat mengetahui faktor-faktor apa saja yang perlu diperhatikan untuk meningkatkan nilai *availability*, *reliability* dan *maintainability* mesin di Pabrik Indarung II.
2. Penelitian ini dapat memberikan usulan untuk meningkatkan *Plant Availability Factor* dari *Cement Mill Area* Pabrik Indarung II PT Semen Padang.
3. Pihak PT Semen Padang dapat mengetahui faktor-faktor yang perlu diperhatikan untuk mengurangi *Cost of Unreliability* (COUR) sehingga kinerja sistem-sistem pada *Cement Mill Area* menjadi optimal.

I.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Pada bab ini berisi literatur yang relevan dengan permasalahan yang diteliti dan dibahas pula hasil-hasil penelitian terdahulu. Kajian menjadi acuan dalam penelitian ini adalah metode *Reliability, Availability, & Maintainability Analysis (RAM Analysis)* dan *Cost of Unreliability*.

BAB III Metodologi Penelitian

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah penelitian meliputi : tahap merumuskan masalah penelitian, merumuskan tujuan penelitian, mengembangkan model penelitian, melakukan uji data, merancang analisis pengolahan data dengan menggunakan metode *Reliability, Availability, & Maintainability Analysis (RAM Analysis)* dan *Cost of Unreliability*.

BAB IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada bab ini berisi seluruh data yang diperlukan untuk pengolahan data bagi metode *RAM Analysis* dan *Cost of Unreliability*, beserta perlakuan simulasi yang dilakukan. Data-data yang digunakan kemudian diolah untuk kemudian dianalisis pada bab selanjutnya. Data-data tersebut antara lain adalah *maintenance time*, *maintenance cost*, dan deskripsi sistem.

BAB V Analisis

Pada bab ini dilakukan analisis dari pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan pada metode *RAM Analysis*, *COUR*, dan evaluasi *key performance indicator*.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisi kesimpulan dari peneliti yang menjawab rumusan masalah yang telah ditentukan sebelumnya, dan saran bagi perusahaan dan penelitian selanjutnya.