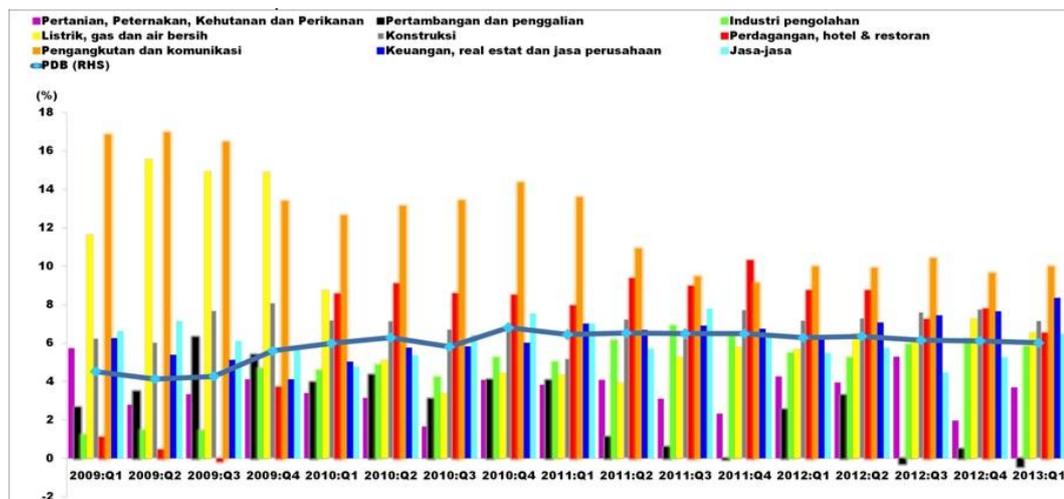


BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Pemenuhan kebutuhan pangan pada saat ini dan juga masa yang akan datang merupakan masalah bagi negara-negara di dunia terutama di negara-negara yang sedang berkembang. Tidak dapat dipungkiri bahwa swasembada pangan merupakan sasaran utama yang harus dilakukan dalam pembangunan sosial di negara-negara berkembang. Salah satu negara berkembang tersebut adalah Indonesia. Sejak tahun 1960, Indonesia sudah memikirkan langkah untuk mencapai swasembada pangan tersebut. Sektor pertanian adalah sektor utama dalam pemenuhan tujuan untuk mencapai swasembada pangan. Hasil dari sektor pertanian ini berupa beras, sayur-mayur, umbi-umbian, dan lain-lain. Pertumbuhan sektor pertanian pada tahun 2009 – 2013 dapat dilihat sebagai berikut:

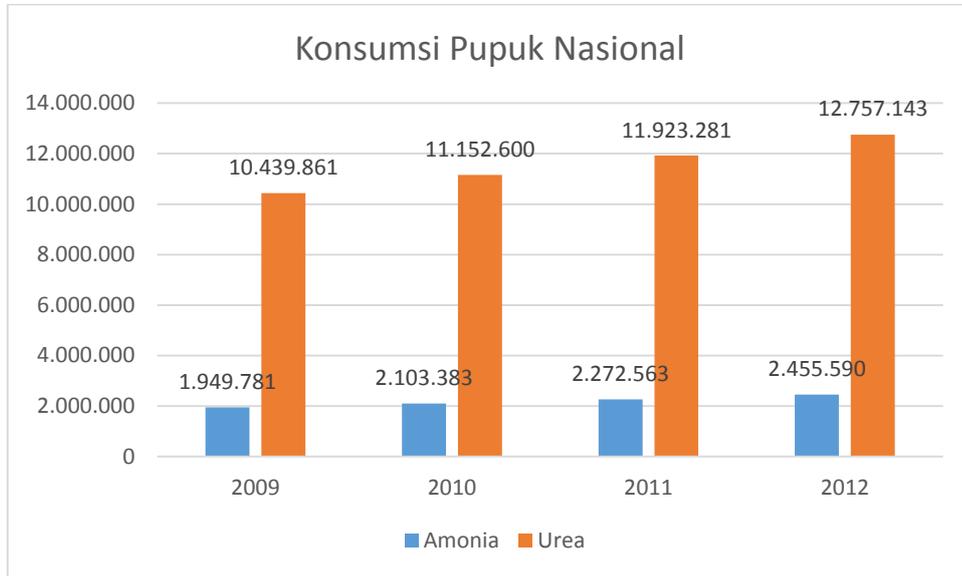


Gambar I.1 Pertumbuhan PDB Indonesia tahun 2009 – 2013

Sumber : <http://macroeconomicdashboard.com/index.php/id/ekonomi-makro/119-perkembangan-ekonomi-terkini-2013-ii>

Berdasarkan pada Gambar I.1 dapat diketahui bahwa sektor pertanian setiap tahunnya mengalami pertumbuhan yang fluktuatif. Ini bisa dilihat pada gambar diatas grafik berwarna ungu. Oleh karena itu diperlukan pasokan pupuk yang bagus untuk meningkatkan hasil dari pertanian. Pupuk sangat berperan penting dalam

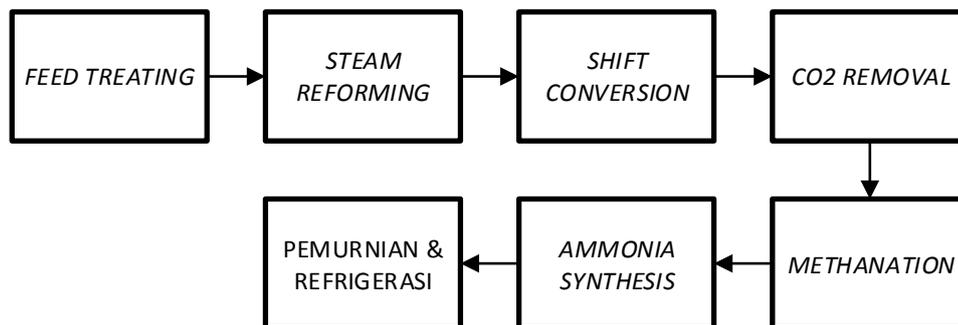
sektor pertanian. Tidak ada sektor pertanian yang tidak menggunakan pupuk dalam melakukan pengembangan. Konsumsi pupuk nasional bisa dikatakan sangat besar ini ditunjukkan dengan data berikut:



Gambar I.2 Konsumsi Pupuk di Indonesia 2009 – 2012

Sumber : *File:Perkiraan Kebutuhan pupuk 2007 - 2015 - Deptan - Deprin 080806*

Berdasarkan pada Gambar I.2 diketahui bahwa konsumsi pupuk di Indonesia meningkat setiap tahunnya. Untuk penggunaan pupuk *ammonia* tidak sebesar dari penggunaan pupuk urea. Tetapi amonia adalah bahan baku dalam pembuatan pupuk urea yang didalamnya mengandung NH_3 . Berikut ini adalah alur produksi *ammonia* secara umum.



Gambar I.3 Proses Pengolahan *Ammonia*

Berdasarkan pada Gambar I.3, *refrigeration unit* akan menghasilkan *ammonia* yang berwujud cair untuk kemudian digunakan sebagai bahan baku dari urea. Sehingga

ammonia sangat penting dalam pembuatan pupuk urea. Melihat dari konsumsi pupuk nasional yang sepanjang tahun terus meningkat, maka pemerintah membuat pabrik pupuk untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

Pada tanggal 9 juni 1975 berdiri PT Pupuk Kujang, sebuah BUMN di lingkungan departemen perindustrian yang mengembangkan tugas untuk membangun pabrik pupuk *Urea* di desa Dawuan Cikampek Jawa Barat. Bulan juli 1976, pembangunan pabrik mulai dilakukan dengan kontraktor utama Kellogg *Overseas Corporation* (USA) dan *Toyo Engineering Corp* (Jepang) sebagai kontraktor pabrik *urea*. Tanggal 7 November 1978 pabrik mulai berproduksi dengan kapasitas 570.000 ton/tahun untuk *urea* dan 330.000 ton/ tahun untuk *ammonia*. Saat ini PT Pupuk Kujang telah memiliki 2 *plant* besar yaitu Kujang 1A dan Kujang 1B yang mulai beroperasi tahun 2006 dengan kapasitas sama dengan Kujang 1A.

Seiring dengan bertambahnya tahun, produksi pupuk di PT Pupuk Kujang mengalami peningkatan yang signifikan. Dapat dilihat pada Tabel I.1 ini tentang realisasi produksi pupuk selama 5 tahun terakhir di PT Pupuk Kujang.

Tabel I.1 Tabel Realisasi Produksi Pupuk selama 5 Tahun PT Pupuk Kujang

Sumber : <http://www.pupuk-kujang.co.id/production/pencapaian>

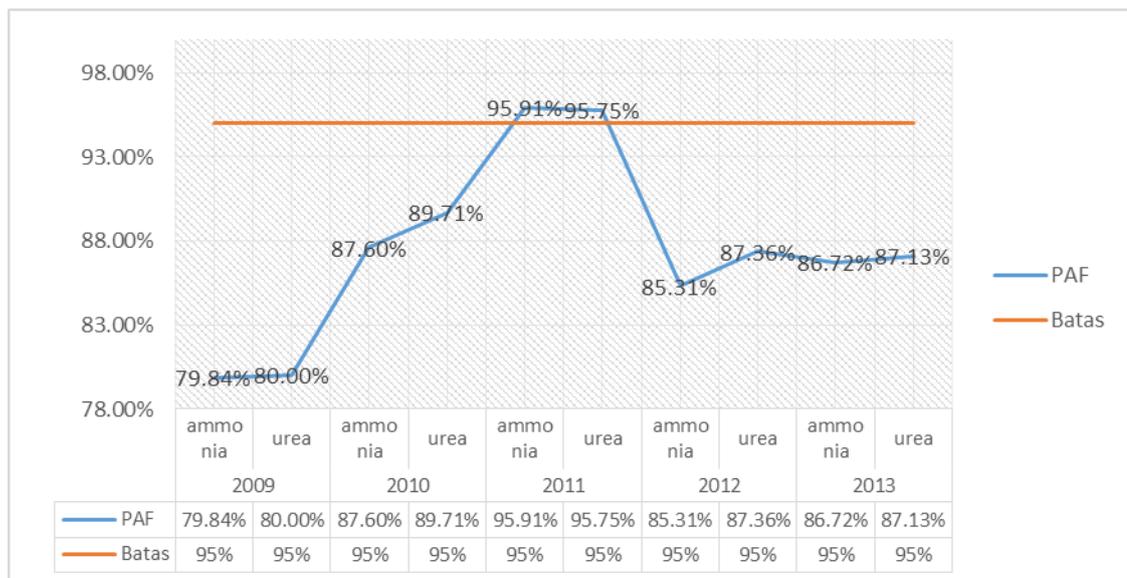
JENIS	2012	2011	2010	2009	2008
UREA	994.664,60	1.050.053,51	998.988,00	990.092,40	1.045.228,13
AMONIA	653.121,22	658.843,43	635.100,00	611.076,49	653.475,28
NPK	169.249,05	117.371,05	118.218,00	176.627,83	40.270,10
ORGANIK	40.876,68	12.130,43	17.220,00	11.721,27	2.620,00

Berdasarkan pada Tabel I.1, produksi pupuk mengalami peningkatan pada pupuk organik dan NPK, sedangkan untuk Urea dan Amonia mengalami penurunan produksi. Penurunan jumlah produksi pada *ammonia* dan urea dapat disebabkan oleh performansi dari mesin yang menurun atau *availability plant* yang rendah. Dalam melakukan produksi pupuk terutama produksi pupuk urea, bahan baku dari urea itu sendiri adalah *ammonia* yang dihasilkan oleh pabrik *ammonia* 1A maupun 1B, maka *plant ammonia* adalah *plant* yang kritis apabila terjadi kegagalan pada *plant ammonia*, *plant urea* akan ikut berhenti. Apabila berbicara tentang *plant*

ammonia, *plant ammonia* pabrik kujang 1A yang paling sering mengalami kegagalan dan sudah beroperasi mulai dari tahun 1978.

Mesin-mesin pada *ammonia plant* pabrik 1A akan mengalami *function failure* pada waktu tertentu. Selain itu juga penuaan mesin dan meningkatnya *hazard rate*, serta akan menimbulkan kerugian pada perusahaan, yaitu tidak terpenuhinya produksi *ammonia* yang akan didistribusikan sebagai pupuk dan juga sebagai bahan baku urea.

Salah satu cara untuk memperkecil kerugian yang harus ditanggung PT Pupuk Kujang adalah dengan meningkatkan *Reliability, Availability, & Maintainability* (RAM) dari mesin-mesin di *ammonia plant* pabrik 1A. Berikut adalah gambar yang menunjukkan *availability plant* pada PT. Pupuk Kujang Pabrik 1A selama tahun 2012.



Gambar I.4 *Plant Availability* PT Pupuk Kujang Pabrik 1A

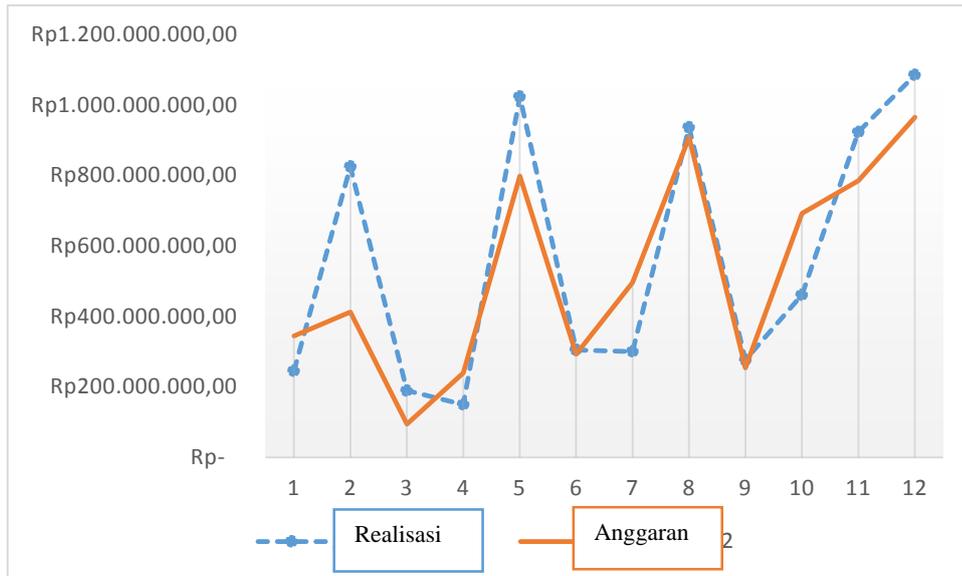
Sumber : Perencanaan Harian Mekanis PT. Pupuk Kujang, 2012

Dari data *availability* pada Gambar I.4, didapatkan bahwa masih terdapat beberapa tahun ketika *availability existing* masih berada di bawah standar internasional dari IVARA yaitu sebesar 95% atau maksimal *downtime* selama 18 hari dalam 1 tahun. Selain itu juga pada PT Pupuk Kujang belum ada yang melakukan perhitungan *Reliability* terhadap *plant* pada PT Pupuk Kujang. Maka dari itu diperlukannya perhitungan *reliability* untuk nantinya dapat dilakukan *RAM analysis* dan cara

meningkatkan nilai RAM dari *plant ammonia* pabrik 1A. Manfaat dari RAM ini sendiri adalah dengan mengidentifikasi lini produksi atau mesin atau subunit yang kritis, sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan dan perbaikan. Dengan menggunakan kegiatan *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* diharapkan dapat mengurangi biaya operasional yang berlebih karena kerusakan mesin yang terjadi. Selain itu diperlukan perhitungan *Reliability, Availability & Maintainability* berdasarkan pada data kerusakan (*Time to Failure*) dan waktu perbaikan (*Time to Repair*) pada sistem yang diteliti yaitu pada *ammonia plant* pabrik 1A.

RAM *Analysis* berfungsi untuk mengetahui lini kritis dari *ammonia plant* pabrik 1A. Ini 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 *ammonia plant* (DOD, 2005). *Reliability Block Diagram* juga dapat berfungsi untuk mempermudah pemahaman terhadap lini produksi yang sedang diteliti sebagai pemodelan dari sistem. Dengan mengetahui manfaatnya, maka dapat diberikan usulan perbaikan sistem dengan tujuan mengurangi *failure rate* (meningkatkan MTTF), dan mengurangi *Mean Down Time* (mengurangi MTTR) (Barabady, 2005).

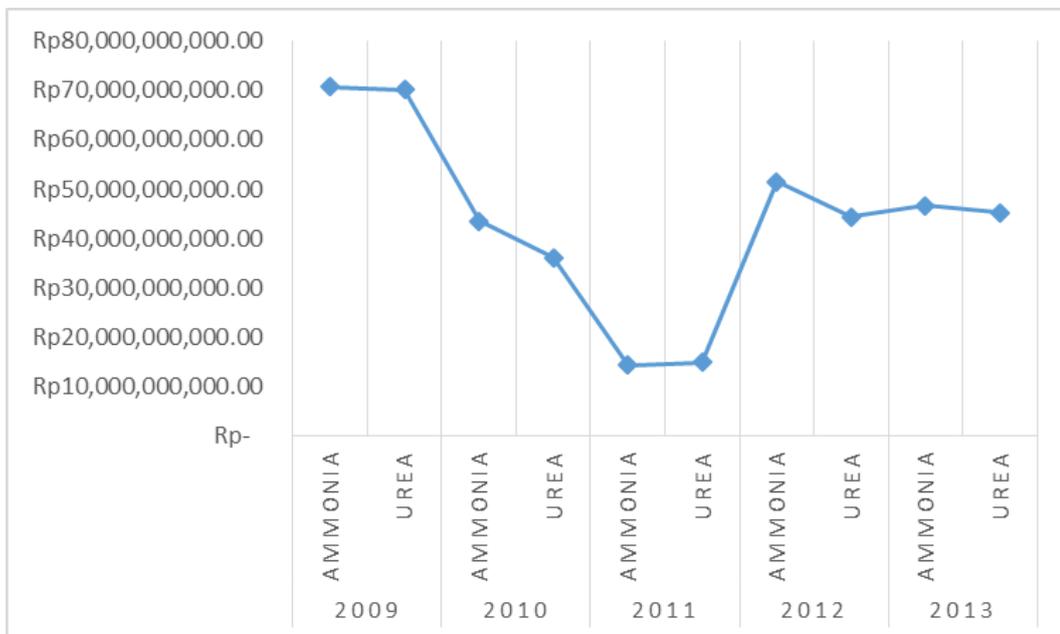
Untuk mengetahui kerugian yang ditimbulkan dari masalah *Reliability, Availability, & Maintainability*, bukan hanya melihat dari sudut pandang nilai performansi saja, tetapi juga dari sudut pandang bisnis untuk mengetahui dengan pasti nilai dari seluruh peluang (Fernando,2012). Biaya – biaya yang terjadi biasanya bersumber dari situasi-situasi kegagalan dalam masalah *failure*. Berikut adalah biaya *maintenance* pabrik 1A pada tahun 2012 dibandingkan dengan anggaran.



Gambar I.5 Anggaran dan Realisasi *Maintenance Cost* Tahun 2012

Sumber : Biro Akuntansi PT Pupuk Kujang Cikampek

Berdasarkan pada Gambar I.5, dapat dilihat bahwa dalam beberapa bulan tahun 2012, biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan *maintenance* dikarenakan masalah RAM lebih besar daripada anggaran yang telah ditentukan. Sehingga dari masalah tersebut timbulah kerugian akibat dari RAM. Berikut adalah gambar yang menunjukkan kerugian yang dialami oleh PT Pupuk Kujang selama tahun 2012.



Gambar I.6 *Loss Profit* Pupuk Kujang via Kujang 1A tahun 2009 – 2013

Berdasarkan pada Gambar I.6, dapat dilihat bahwa di setiap bulan pada tahun 2009 - 2013 terdapat kerugian yang cukup signifikan yang dikarenakan oleh masalah RAM. Maka dari itu perlu untuk mengetahui seberapa besar sebenarnya seluruh biaya yang dihasilkan oleh masalah RAM (Fernando, 2012), yaitu dengan menggunakan *Cost of Unreliability* (COUR). Dengan menggunakan COUR, selain sebagai untuk melihat seberapa besar biaya yang dikeluarkan dikarenakan masalah RAM, tapi juga menjadi parameter untuk melihat perubahan yang ditimbulkan oleh usulan peningkatan RAM pada *plant ammonia* Kujang 1A. Perhitungan menggunakan metode COUR ini melibatkan data biaya-biaya seperti *direct cost* dan *indirect cost*.

I.2. Perumusan Masalah

1. Bagaimana rancangan *Reliability Block Diagram Ammonia Plant* pada PT Pupuk Kujang Cikampek Pabrik 1A?
2. Berapakah nilai *Plant Availability Factor* dari *Ammonia Plant* Pabrik 1A PT Pupuk Kujang Cikampek?
3. Berapakah nilai *Cost of Unreliability* mesin dan sistem pada *Ammonia Plant* PT Pupuk Kujang Pabrik 1A?
4. Mesin mana sajakah yang menjadi *Performance Killer* pada *Ammonia Plant* PT Pupuk Kujang Pabrik 1A?
5. Berapakah nilai dari *Plant Availability Factor* setelah dilakukan *improvement* menggunakan *simulation software* Blocksim 8?

I.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Merancang *Reliability Block Diagram* pada *Ammonia Plant* PT Pupuk Kujang Cikampek Pabrik 1A.
2. Menentukan nilai *Plant Availability Factor* dari *Ammonia Plant* Pabrik 1A PT Pupuk Kujang Cikampek.
3. Menentukan nilai *Cost of Unreliability* mesin dan sistem pada *Ammonia Plant* PT Pupuk Kujang Cikampek.

4. Mengidentifikasi *plant* yang menjadi *Performance Killer* pada *Ammonia Plant* PT. Pupuk Kujang Pabrik 1A.
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. Data kerusakan yang digunakan pada penelitian ini adalah data kerusakan tahun 2012 dan data OREDA.
2. Model yang digunakan untuk perbaikan menggunakan metode *Reliability, Availability* dan *Maintainability Analysis* adalah model *Reliability Block Diagram*.
3. Dalam perhitungan biaya menggunakan asumsi biaya atau standar yang dikeluarkan oleh organisasi standarisasi untuk biaya yang tidak didapatkan atau rahasia
4. Penelitian ini tidak sampai implementasi pada perusahaan. Dibatasi hanya sampai pada pengajuan usulan.

I.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Pihak PT Pupuk Kujang Cikampek dapat mengetahui faktor-faktor apa saja yang perlu diperhatikan untuk meningkatkan nilai *availability, reliability* dan *maintainability* mesin di *Ammonia Plant*.
2. Pihak PT Pupuk Kujang Cikampek dapat mengetahui sistem mesin yang baik untuk meningkatkan nilai *availability, reliability* dan *maintainability* mesin di *Ammonia Plant*.
3. Pihak PT Pupuk Kujang Cikampek dapat mengetahui faktor-faktor yang perlu diperhatikan untuk mengurangi *Cost of Unreliability (COUR)*, sehingga dapat mengoptimalkan kinerja mesin-mesin tersebut.

4. Pihak PT Pupuk Kujang Cikampek dapat menyusun program kerja yang bertujuan untuk mengoptimalkan kinerja mesin, sehingga target produksi dapat terpenuhi tepat waktu

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.