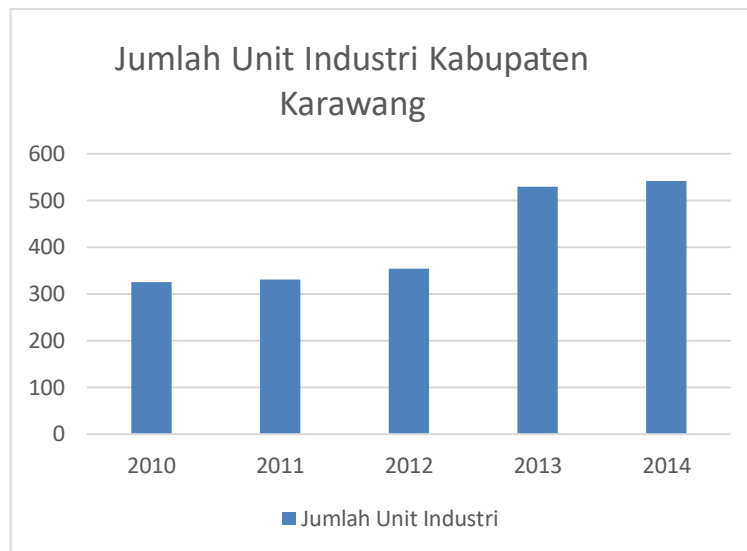


# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1.Latar Belakang

Pesatnya pertumbuhan perekonomian di suatu Negara pada era globalisasi ini, salah satunya dipengaruhi oleh sektor industri. Kabupaten Karawang merupakan salah satu kawasan industri di Indonesia yang paling aktif diantara kota lainnya, berikut merupakan data statistik jumlah industri besar sedang (Unit) di kabupaten Karawang dari tahun 2010 sampai 2014:

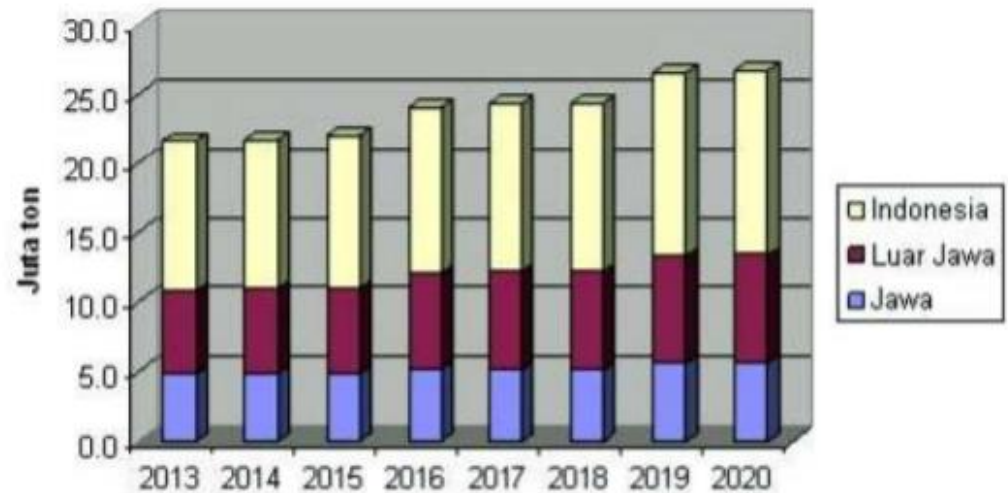
Table I.1 Jumlah Unit Industri Besar Sedang Karawang



(Sumber: karawangkab.bps.go.id)

Berdasarkan gambar tersebut terjadi peningkatan secara signifikan terhadap jumlah industri besar sedang (unit) di Kabupaten karawang. Berdasarkan sumber [www.knic.co.id](http://www.knic.co.id) Kabupaten Karawang merupakan kota industri yang memiliki luas lahan sebesar 1.756.58 hektar yang sudah dipastikan sebagai lahan industri. Salah satu industri di karawang adalah industri pupuk, perekonomian Indonesia dipengaruhi oleh hasil pertanian dikarenakan Indonesia merupakan Negara agraris. Pupuk merupakan salah satu bahan yang digunakan untuk menutrisi bagi tanaman untuk menopang tumbuh dan berkembangnya suatu tanaman. Menurut Kementrian perindustrian konsumsi pupuk didalam

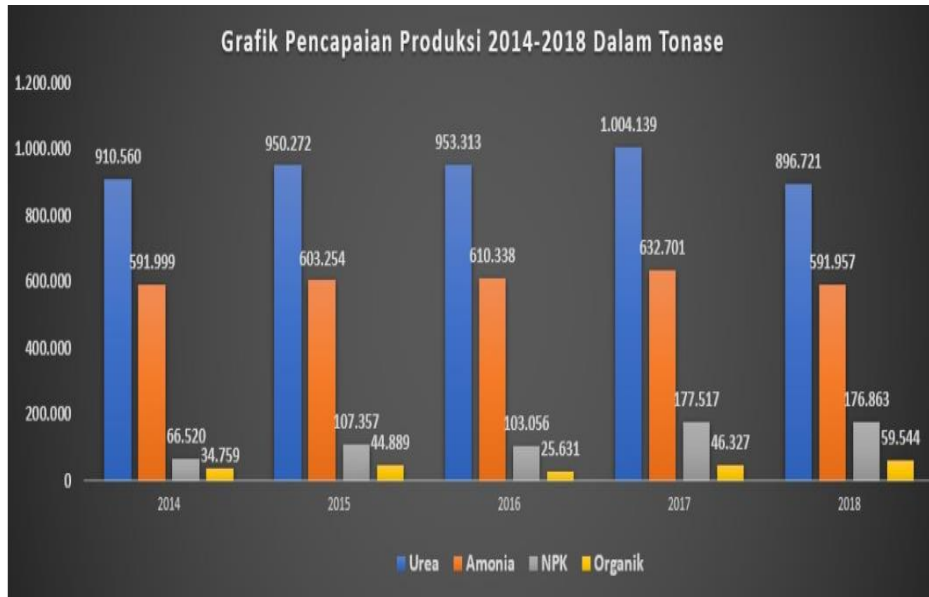
negeri terus meningkat, berdasarkan data kebutuhan pupuk tahun 2013 sampai 2017 kebutuhan pupuk di Indonesia lebih sering meningkat daripada menurun, berikut merupakan data kebutuhan pupuk di Indonesia:



Gambar I. 1 Kebutuhan Pupuk di Indonesia

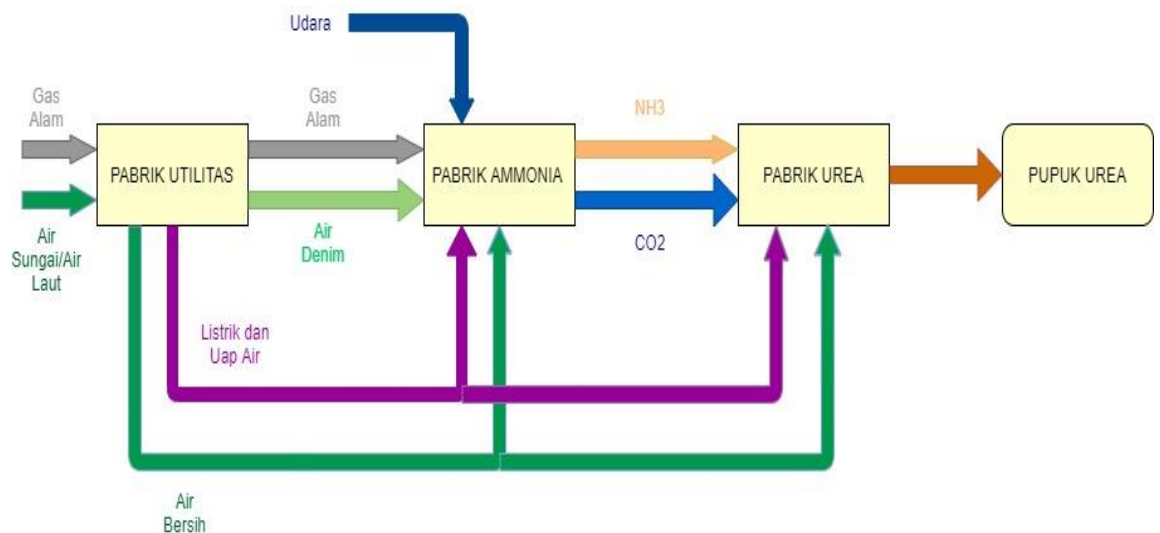
(Sumber: [balittanah.litbang.pertanian.go.id](http://balittanah.litbang.pertanian.go.id))

Salah satu perusahaan yang memproduksi pupuk di Indonesia adalah PT. XYZ yang berlokasi di Cikampek kabupaten Karawang merupakan industri petrokimia yang menghasilkan pupuk di Indonesia yang memiliki peran penting dalam mendukung sektor pertanian, yang mana Indonesia merupakan negara agraris dimana profesi penduduk Indonesia yang sebagian besar adalah bertani dan juga perekonomian Indonesia yang mengutamakan pada sektor pertanian. PT. XYZ menghasilkan beberapa produk pupuk dengan jumlah yang terus meningkat setiap tahunnya, berikut merupakan data produksi pupuk di PT. XYZ pada tahun 2014-2018:



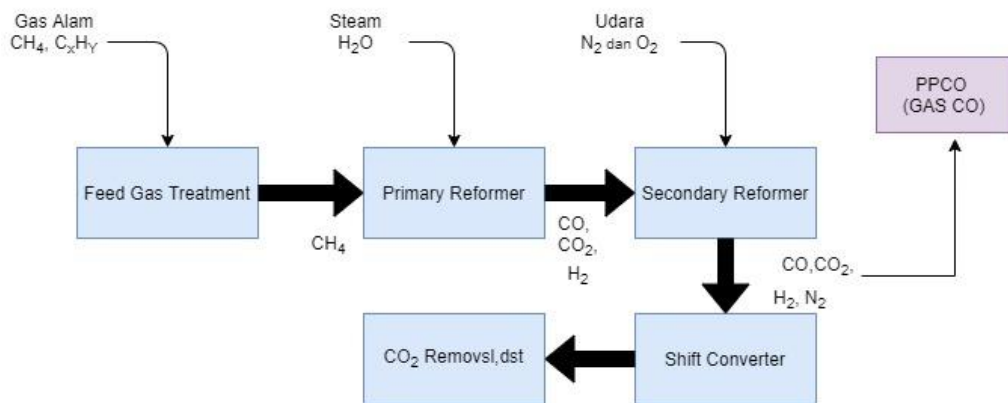
Gambar I. 1 Pencapaian Produksi Pupuk 2014-2018 dalam Tonase

Pada gambar tersebut PT. XYZ menghasilkan produk ammonia dengan rumus kimia nya adalah  $CH_4 + 2H_2O \rightarrow CO_2 + 4H_2 + CO$ , urea dengan rumus kimia nya adalah  $2NH_3 + CO_2 \rightarrow NH_2COONH_4$ , NPK dan organik dengan luas area pabrik 140 Ha, memiliki tiga pabrik yaitu pabrik Kujang 1A dibangun pada tahun 1978, Kujang 1B dibangun pada tahun 2006, dan pabrik NPK dibangun pada tahun 2009. Berikut merupakan proses produksi untuk pembuatan pupuk urea:



Gambar I. 2 Alur Proses Produksi Pembuatan Pupuk Urea

Untuk menghasilkan pupuk urea, proses diawali dari pabrik utilitas dimana terdapat bahan baku untuk produksi ammonia dan urea. Selanjutnya pabrik ammonia menghasilkan  $\text{NH}_3$  dan  $\text{CO}_2$  yang digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan pupuk urea. Pada pabrik Amonia PT. XYZ menghasilkan produk sampingan atau *side product* yaitu gas CO yang dihasilkan akibat reaksi kimia antara gas alam dengan *steam*, Gas CO ini dihasilkan oleh pabrik pupuk kumpang 1A, dan pabrik pupuk kumpang 1A tersebut merupakan pabrik tua dan konsumsi energinya boros atau besar. Gas CO (Karbon monoksida), merupakan gas pencemar udara yang sangat berbahaya bagi tubuh dimana dapat menyebabkan sakit kepala, pusing, lemas dan lain-lain. Oleh karena itu PT. XYZ mengolah kembali gas CO di pabrik PPCO atau pemurnian CO, gas CO ini dijual ke konsumen. Berikut merupakan alur produksi dari Pabrik Amonia:



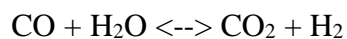
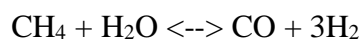
Gambar I. 3 Alur Produksi Pabrik Amonia

Gas alam yang bereaksi dengan *steam* di *Primary Reformer* menghasilkan CO, CO<sub>2</sub>, dan H<sub>2</sub>. PPCO memiliki pompa untuk menyerap gas CO yang merupakan produk buangan dari proses produksi pupuk amonia (*side product*) karena memiliki kadar CO yang tinggi pada keluaran tahap di *Secondary reformer*, pompa tersebut dinamakan pompa larutan CO atau CO-Absorbition (P-201), yang mana digunakan untuk proses penyerapan gas CO menggunakan larutan. Pompa tersebut akan menyerap larutan CO dan mengalirkannya ke *tower* yang bernama Absorber (T-201) dimana larutan CO digunakan untuk menyerap gas CO.

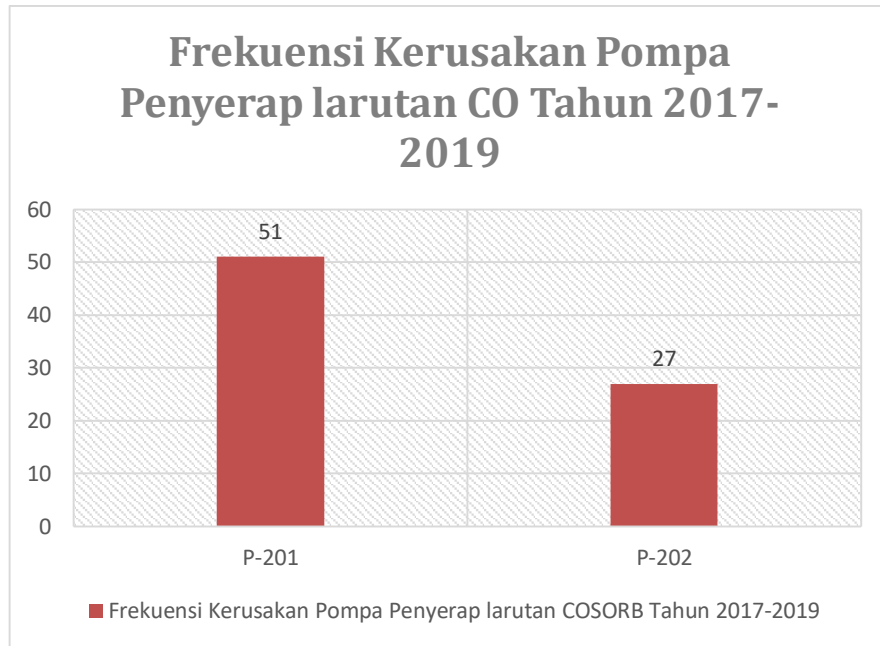


Gambar I. 4 Pompa Penyerap Larutan CO

Pompa penyerap larutan CO (P-201) tersebut terdapat dua yaitu Pompa P-201 dan P-202. Gas alam bereaksi dengan steam di Primary Reformer, menghasilkan CO, CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>:



Dalam penyerapan nya, larutan CO yang diserap oleh P-201 mengandung tembaga, tembaga tersebut menempel pada dinding pompa, jika hal ini dilakukan terlalu sering dapat menyebabkan pompa P-201 rusak atau mengalami kegagalan dan tidak dapat menyerap larutan CO dan tidak dapat menyalurkan gas CO yang sudah terpisah dari CO<sub>2</sub>. Pompa P-201 memiliki peran penting dalam mendukung proses pemurnian gas CO dan penyaluran ke konsumen, jika pompa tersebut mengalami kegagalan dapat menimbulkan kerugian yaitu tidak dapat menyerap larutan CO yang digunakan untuk menyerap gas CO yang berbahaya bagi tubuh dan juga tidak dapat menyalurkan larutan COSORB yang sudah terpisah dari H<sub>2</sub>O dan CO<sub>2</sub> (bahan baku industri asam format) terhadap konsumen. Berikut merupakan data frekuensi kerusakan masing-masing pompa P-201 dan P-202 dari tahun 2017 hingga 2019:



Gambar I. 2 Frekuensi Kerusakan Pompa Penyerap Larutan CO

(Sumber: PT. XYZ tahun 2017-2019)

Berdasarkan tabel tersebut yaitu data frekuensi kerusakan pompa dari tahun 2017 sampai tahun 2019 untuk setiap tipe pompa penyerap larutan CO yaitu P-201 dengan jumlah kerusakan sebanyak 51 kali dan P-202 dengan jumlah kerusakan sebanyak 27 kali selama tiga tahun. Oleh karena itu, pompa CO dengan tipe P-201 mengalami kerusakan paling banyak atau paling sering, maka pompa tersebut dijadikan objek dalam penelitian ini. Penyebab kerusakan atau kegagalan pada pompa P-201 ini adalah karena pemakaian secara terus menerus untuk menyerap larutan CO yang sangat reaktif dan mengandung tembaga sehingga beberapa komponen di pompa tersebut mengalami kerusakan.

Sehingga dalam upaya untuk mengurangi risiko kerusakan yang dapat menimbulkan kegagalan pompa pada proses pemurnian CO dengan menggunakan larutan CO yang rentan atau mudah rusak terhadap kontaminasi air, dan CO<sub>2</sub> juga dalam upaya untuk menjaga keberlangsungan pasokan gas CO ke konsumen supaya tidak terganggu, diperlukannya suatu kegiatan untuk mempertahankan dan atau mengembalikan mesin tersebut dari kerusakan dan pemberhentian. Salah satu metode atau cara yang dapat digunakan adalah dengan melakukan kebijakan pemeliharaan. Metode yang digunakan dalam

penelitian ini adalah *Risk Based Maintenance* atau RBM, metode ini digunakan untuk melakukan penilaian risiko yang dapat terjadi dan dapat membantu dalam pengambilan keputusan mengenai kebijakan pemeliharaan aset. Sedangkan menurut (Khalifa, Khan and Thorp, 2015) *Risk based maintenance* merupakan pendekatan yang membantu membuat keputusan perbaikan atau penggantian komponen aset untuk menjaga integritas aset selama pengoperasiannya. Selain itu, supaya PT.XYZ tidak mengalami kerugian dalam hal biaya sebaiknya PT.XYZ melakukan perhitungan kebijakan perbaikan atau penggantian mesin. *Remaining life assessment* menurut penelitian yang dilakukan oleh (Khalifa, Khan and Thorp, 2015) merupakan metode yang menilai sisa masa pakai atau umur ekonomis berdasarkan perbandingan total risiko dan digunakan untuk strategi pemeliharaan (melakukan perbaikan atau penggantian).

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka dapat ditentukan masalah yang terjadi sebagai berikut:

- 1) Bagaimana nilai risiko yang ditimbulkan akibat kerusakan terhadap Pompa Penyerap Larutan CO?
- 2) Bagaimana nilai umur ekonomis pada masing-masing komponen kritis Pompa penyerap larutan CO?
- 3) Apa Kebijakan yang dilakukan selanjutnya dengan melihat total risiko dan umur ekonomis dari Pompa penyerap larutan CO?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Dengan dilakukannya penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi terhadap masalah yang terjadi. Berdasarkan perumusan masalah dari penelitian, berikut merupakan tujuan penelitian:

- 1) Untuk mengetahui nilai Risiko yang ditimbulkan akibat kerusakan terhadap Pompa penyerap larutan CO.
- 2) Untuk mengetahui nilai umur ekonomis pada masing-masing komponen kritis Pompa penyerap larutan CO.
- 3) Untuk mengetahui Kebijakan yang dilakukan selanjutnya dengan melihat total risiko dan umur ekonomis dari Pompa penyerap larutan CO.

#### **1.4. Batasan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada studi kasus PT. XYZ , penelitian ini memiliki beberapa Batasan untuk terfokus pada tujuan penelitian. Berikut merupakan Batasan-batasan penelitian:

- 1) Penelitian dilakukan pada studi kasus PT. XYZ, yaitu pada Pompa penyerap larutan CO (P-201).
- 2) Data yang digunakan adalah data kerusakan mesin dari tahun 2017-2019, data biaya perbaikan dan perawatan, data biaya operasi, data biaya penggantian komponen, data biaya *overhaul*, harga komponen, biaya pegawai, kapasitas produksi dan data umur pakai mesin.
- 3) Menggunakan metode *Risk Based Maintenance* (RBM) dan *Remaining life assessment*.
- 4) Periode dalam melakukan perhitungan RBM (T) adalah periode waktu operasi pompa selama satu tahun.
- 5) Untuk perhitungan nilai ekonomis pada pompa menggunakan metode *remaining life assessment* dilakukan dengan menjumlahkan total risiko dari komponen kritis.
- 6) Pemilihan nilai umur ekonomis untuk kedua opsi berdasarkan nilai EUAC total risiko yang paling minimum, karena umur ekonomis sama dengan nilai EUAC minimum.
- 7) Pada perhitungan nilai ekonomis pada pompa *challenger* (Ops 2) diasumsikan memiliki TTR yang berdistribusi Weibul dengan nilai parameter  $\eta$  lebih besar dari pada parameter  $\eta$  untuk pompa *defender* (Ops 1), sehingga nilai risiko kegagalan ( $R_f$ ) pada opsi 2 lebih kecil dari pada nilai risiko kegagalan pada opsi 1.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- 1) Dapat mengetahui nilai Risiko yang ditimbulkan akibat kerusakan terhadap Pompa penyerap larutan CO.
- 2) Dapat mengetahui nilai umur ekonomis pada masing-masing komponen kritis Pompa penyerap larutan CO.



- 3) Dapat mengetahui Kebijakan yang dilakukan selanjutnya dengan melihat total risiko dan umur ekonomis dari Pompa penyerap larutan CO.

## **1.6.Sistematika Penulisan**

Pada Laporan kerja praktek yang dibuat oleh penulis dibagi menjadi beberapa bab yang membahas hal-hal sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi uraian latar belakang permasalahan, data efektifitas mesin, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, dan manfaat penelitian. sistematika laporan dan sistematika penelitian.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisikan kajian pustaka yang berisikan studi literatur dan *comparisson* berdasarkan sepuluh jurnal internasional yang relevan dengan latar belakang permasalahan dari penlitian.

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi mengenai penjelasan langkah-langkah dari penelitian yang dilakukan secara rinci yaitu meliputi tahap inisiasi masalah, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, dan tahap kesimpulan.

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini berisi data-data yang diperoleh dari hasil penelitian di perusahaan yang digunakan untuk melakukan pengolahan data sebagai dasar pembahasan masalah.

### **BAB V ANALISIS**

Bab ini berisi analisis hasil dari pengumpulan dan pengolahan data yang telah didapatkan dan dilakukan pada bab sebelumnya.

### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian dan analisis data, serta saran-saran yang diperlukan untuk perusahaan.