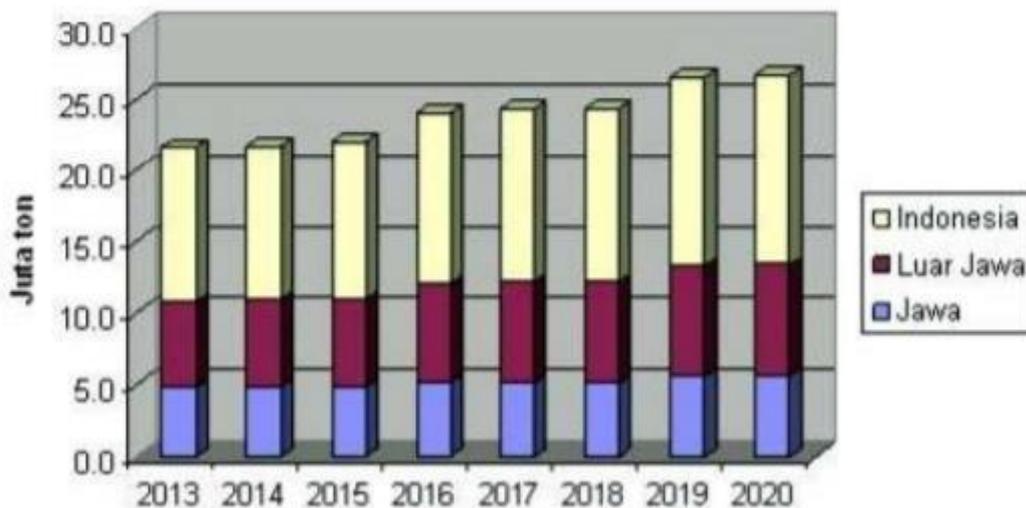


BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pupuk adalah suatu bahan yang mengandung satu atau lebih unsur hara atau nutrisi bagi tanaman untuk menopang tumbuh dan berkembangnya tanaman. Berdasarkan ragam hara yang dikandungnya, pupuk buatan dibedakan atas pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Pupuk tunggal merupakan jenis pupuk yang mengandung satu macam unsur hara, misalnya pupuk N (nitrogen), pupuk P (fosfat), atau pupuk K (kalium). Pupuk tunggal yang mengandung unsur N dikenal pupuk urea, ZA (zavelvuure ammonium) biasa disebut ammonium sulfat. Pupuk yang mengandung unsur P yaitu TSP (triple superphosfat) dan SP36. Pupuk tunggal tersebut sudah ditetapkan SNI-nya. Suatu pupuk disebut urea bila kandungan Nitrogen dalam pupuk tersebut sekitar 45-46% N, bila pupuk nitrogen lain yang mengandung N selain 45-46% N tidak bisa disebut urea. Contoh lain adalah SP-36 adalah pupuk P yang kandungan P₂O₅ sebesar 36%. Pupuk yang mengandung unsur K ialah pupuk KCl, K₂SO₄ (ZK).

Berikut merupakan proyeksi data kebutuhan pupuk tahun 2013 – 2020.

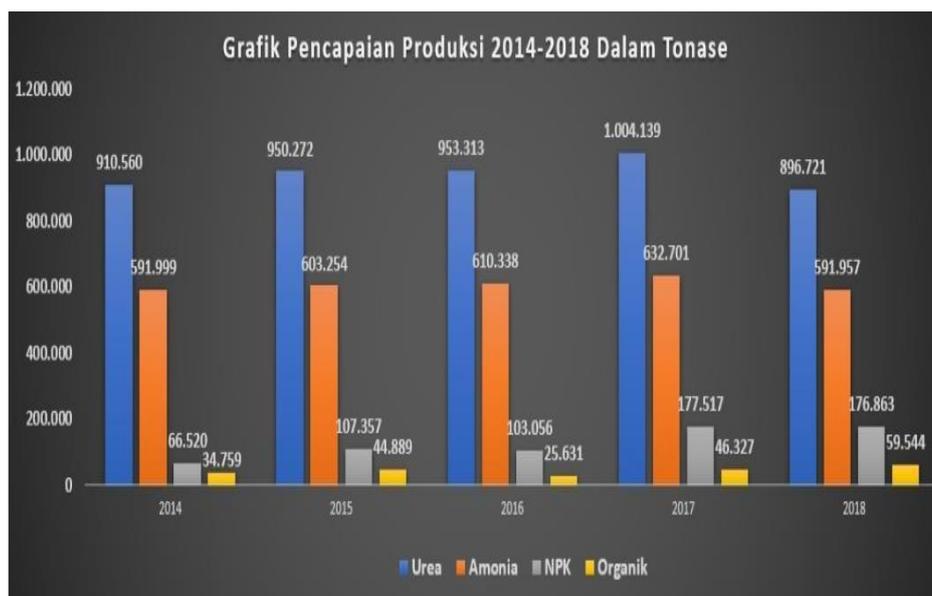


Gambar 1.1 Data kebutuhan pupuk 2013 – 2020

(Sumber : balittanah.litbang.pertanian.go.id)

Berdasarkan gambar I.1, kebutuhan pupuk di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya. Saat ini di Indonesia terdapat beberapa perusahaan yang bergerak pada industri pengolahan pupuk. Salah satu perusahaan yang bergerak di industri pengolahan pupuk adalah PT Pupuk Kujang. PT Pupuk Kujang didirikan pada tanggal 9 juni 1975 dengan

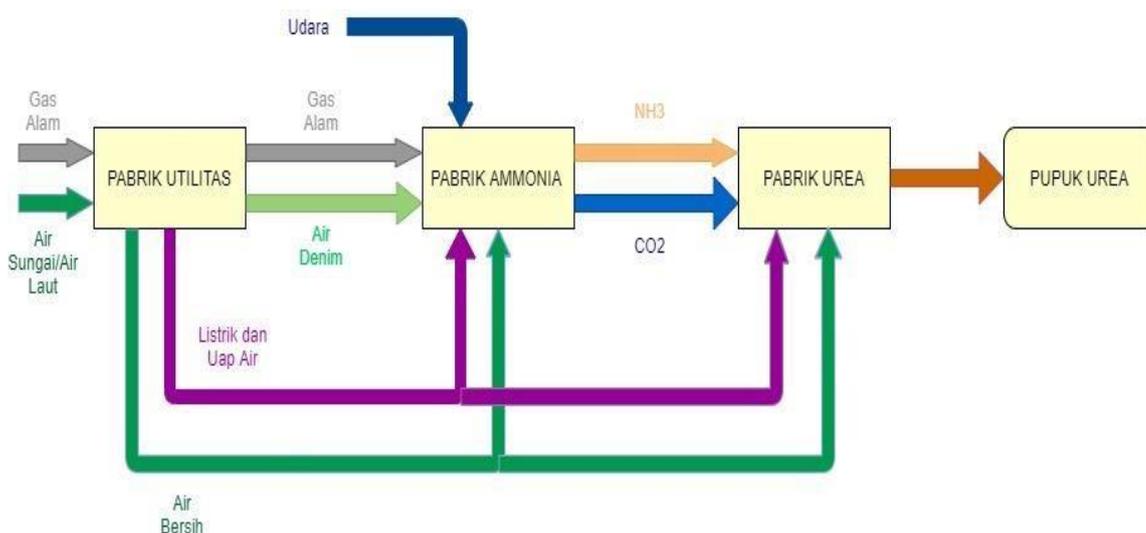
dana US\$ 260 juta merupakan pinjaman dari Pemerintah Iran sebesar US\$200 juta,serta Penyertaan Modal Pemerintah (PMP) Indonesia sebesar US\$ 60 juta. Pembangunan pabrik Pupuk Kujang pertama yang kemudian diberi nama Pabrik Kujang 1A dengan kapasitas produksi 570.000 ton/tahun urea dan 330.000 ton/tahun amoniak. Pembangunan pabrik Pupuk Kujang 1A ini berhasil dibangun selama 36 bulan dan diresmikan oleh Presiden Republik Indonesia pada tanggal 12 Desember 1978. PT Pupuk Kujang merupakan anak perusahaan dari BUMN pupuk di Indonesia yaitu PT Pupuk Indonesia Holding Company yang melakukan berbagai kegiatan seperti produksi,perdagangan,pemberian jasa dan melakukan usaha lainnya. PT Pupuk Kujang menghasilkan produk amonia, urea, NPK 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 data pencapaian produksi pada tahun 2014-2018 pada PT Pupuk Kujang dalam tonase:



Gambar I.2 Grafik Pencapaian Produksi 2014-2018 Dalam Tonase

Berdasarkan gambar I.2, dapat diketahui bahwa PT Pupuk Kujang menghasilkan Urea, Amonia, NPK, dan Pupuk Organik. Pada tahun 2014, PT Pupuk Kujang menghasilkan Urea sebanyak 910.560 ton, Amonia sebanyak 591,999 ton, NPK sebanyak 66.520 ton, Organik sebanyak 34,759 ton. Pada tahun 2015, PT Pupuk Kujang menghasilkan Urea sebanyak 950,272 ton, Amonia sebanyak 603,254 ton, NPK sebanyak 107,357 ton, dan Organik sebanyak 44,889 ton. Pada tahun 2016, PT Pupuk Kujang menghasilkan urea sebanyak 953,313 ton, Amonia sebanyak 610,338 ton, NPK sebanyak 103,56 ton, dan Organik

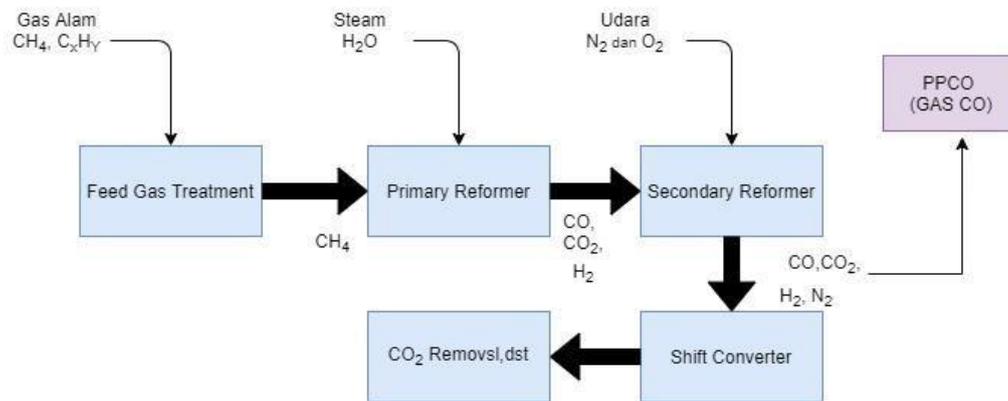
sebanyak 25,631 ton. Pada tahun 2017, PT Pupuk Kujang menghasilkan urea sebanyak 953,313 ton, Amonia sebanyak 632,701 ton, NPK sebanyak 177,517 ton, dan Organik sebanyak 46,327 ton. Pada tahun 2018, PT Pupuk Kujang menghasilkan urea sebanyak 896,721 ton, Amonia sebanyak 591,957 ton, NPK sebanyak 179,683 ton, dan Organik sebanyak 59,544 ton. PT Pupuk Kujang memiliki beberapa unit dalam menjalankan usahanya seperti Unit Pembangkit Uap, Unit Pembangkit Listrik, Unit Penjernihan Air, Unit Amonia, dan Unit Urea. Berikut merupakan proses produksi untuk pembuatan pupuk urea:



Gambar I.3 Alur Proses Produksi Pembuatan Pupuk Urea

Pada PT Pupuk Kujang terdapat unit-unit produksi yang memiliki fungsinya masing-masing, unit-unit produksi tersebut diantaranya adalah Unit Pembangkit Uap (UAP), Unit Pembangkit Listrik (UPL), Unit Penjernihan Air (UPA), Unit Amonia (UA), dan Unit Urea (UU). Dalam proses untuk membuat pupuk urea, proses yang terjadi diawali dari pabrik utilitas dimana pada pabrik utilitas terdapat bahan baku yang digunakan untuk menghasilkan amonia dan urea. Selanjutnya proses dilanjutkan ke pabrik amonia, pabrik amonia menghasilkan CO₂ dan NH₃ yang mana digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk urea. Pada pabrik Amonia, PT Pupuk Kujang menghasilkan produk sampingan yaitu gas CO yang dihasilkan akibat reaksi kimia antara *steam* dengan gas, Gas CO ini dihasilkan oleh pabrik pupuk kujang 1A, dan pabrik pupuk kujang 1A tersebut merupakan pabrik tua dan konsumsi energinya boros atau besar. Gas Karbon monoksida (CO) merupakan gas yang berbahaya bagi tubuh karena gas tersebut dapat mencemari udara dan dapat

menyebabkan beberapa penyakit seperti sakit kepala, pusing, dan lain lain. Oleh karena itu PT Pupuk Kujang mengolah kembali gas CO di pabrik PPCO atau pemurnian CO, gas CO ini dijual ke PT Sintas Kurama Perdana (PT SKP). Berikut merupakan alur produksi dari Pabrik Amonia:



Gambar I.4 Alur Produksi Pabrik Amonia

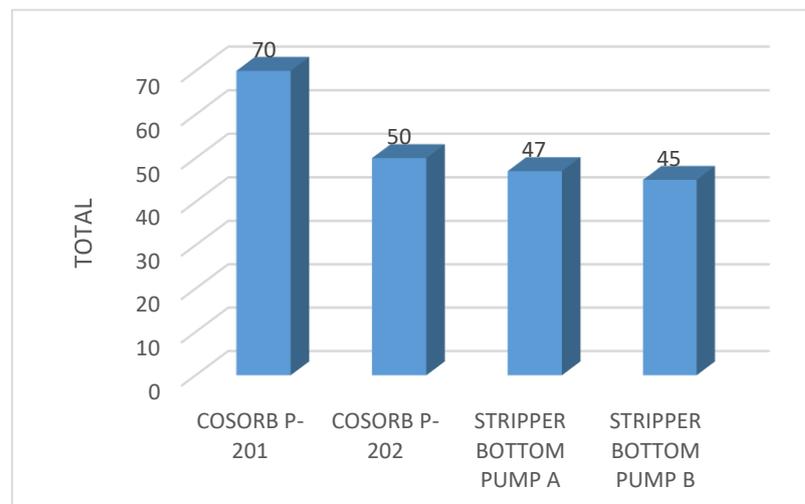
Gas alam yang bereaksi dengan *steam* di Primary Reformer menghasilkan CO, CO₂, dan H₂ Pabrik Amonia memiliki pompa untuk menyerap gas CO yang merupakan produk buangan dari proses produksi pupuk amonia (*side product*) karena memiliki kadar CO yang tinggi pada keluaran tahap di Secondary reformer, pompa tersebut dinamakan pompa larutan COSORB atau CO-Absorbtion (P-201), yang mana digunakan untuk proses penyerapan gas CO menggunakan larutan. Pompa tersebut akan menyerap larutan COSORB dan mengalirkannya ke *tower* yang bernama Absorber (T-201) dimana larutan COSORB digunakan untuk menyerap gas CO.



Gambar I.5 Pompa Penyerap Larutan COSORB

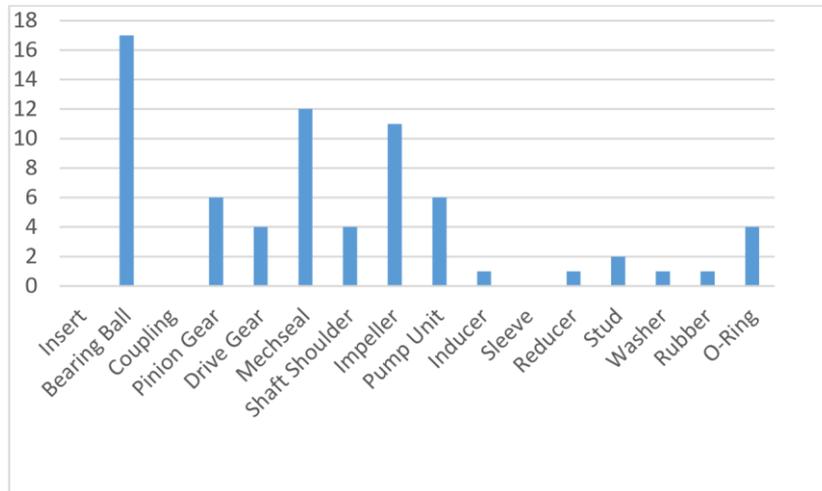
Pompa penyerap larutan COSORB (P-201) tersebut terdapat dua yaitu Pompa P-201 dan P-202. Dalam penyerapan nya, larutan COSORB yang diserap oleh P-201 mengandung tembaga, tembaga tersebut menempel pada dinding pompa, ini dapat menyebabkan pompa

P-201 rusak atau mengalami kegagalan dan tidak dapat menyerap larutan COSORB dan tidak dapat menyalurkan gas CO yang sudah terpisah dari CO₂. Pompa P-201 memiliki peran penting dalam mendukung proses pemurnian gas CO dan penyaluran ke PT SKP, jika pompa tersebut mengalami kegagalan dapat menimbulkan kerugian yaitu tidak dapat menyerap larutan COSORB yang digunakan untuk menyerap gas CO yang berbahaya bagi tubuh dan juga tidak dapat menyalurkan cairan COSORB yang telah mengandung CO (bahan baku industri asam format) terhadap PT SKP. Berikut merupakan data frekuensi kerusakan mesin pada PT Pupuk Kujang dari tahun 2017 hingga 2019:



Gambar I.6 Frekuensi Kerusakan Mesin Pada PT Pupuk Kujang

Berdasarkan gambar I.6, mesin COSORB P-201 mengalami sebanyak 70 kerusakan, Mesin COSORB P-202 mengalami 50 kerusakan, Mesin STRIPPER BOTTOM PUMP A mengalami 47 kerusakan, dan Mesin STRIPPER BOTTOM PUMP B mengalami kerusakan sebanyak 45. Oleh karena itu, pompa COSORB 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 COSORB yang sangat reaktif dan mengandung tembaga sehingga beberapa komponen di pompa tersebut mengalami kerusakan.



Gambar I.7 Frekuensi Kerusakan Suku Cadang Pada Mesin COSORB P-201

Berdasarkan gambar I.7, pada mesin COSORB P-201 terdapat beberapa suku cadang yang mengalami kerusakan antara lain Bearing Ball mengalami 17 kerusakan, Pinion Gear mengalami 6 kerusakan, Drive Gear mengalami 4 kerusakan, Mechseal mengalami 12 kerusakan, Shaft Shoulder mengalami 4 kerusakan, Impeller mengalami 11 kerusakan, Pump Unit mengalami 6 kerusakan, Inducer mengalami 6 kerusakan, Reducer mengalami 1 kerusakan, Stud mengalami 2 kerusakan, Washer mengalami 1 kerusakan, Rubber mengalami 1 kerusakan, dan O-Ring mengalami 4 kerusakan.



Gambar I.8 Data *Stockout* suku cadang PT XYZ tahun 2017-2020

Berdasarkan Gambar I.8, PT XZY mengalami *stockout* suku cadang setiap tahunnya. Pada tahun 2017 PT XYZ mengalami *stockout* sebanyak 9, pada tahun 2018 mengalami *stockout* sebanyak 32, tahun 2019 mengalami 35 *stockout* dan pada tahun 2020 mengalami *stockout* sebanyak 60. Jika suku cadang mengalami kerusakan terus menerus dan tidak memiliki persediaan suku cadang, maka suku cadang tersebut akan mengalami *stockout*. Sehingga dalam upaya untuk mengurangi risiko *stockout* akibat tidak adanya suku cadang yang

tersedia karena mengalami kerusakan, 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 perawatan atau *maintenance*.

Menurut Jay Heizer dan Barry Render, segala kegiatan yang didalamnya adalah untuk menjaga sistem peralatan agar bekerja dengan baik adalah perawatan. Kegiatan pemeliharaan didefinisikan sebagai kombinasi dari semua tindakan teknis, administratif, dan manajerial selama siklus hidup suatu peralatan untuk mempertahankan atau mengembalikan keadaan semula (Pham & Wang, 2006). Ada dua cara untuk melakukan pemeliharaan yaitu *preventive maintenance* dan *corrective maintenance*. *Preventive maintenance* adalah aktivitas perawatan yang dilakukan sebelum sebuah aset mengalami kerusakan dan bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada aset (Basanta, Alhilman, & Musnansyah, 2017). *Preventive maintenance* dilakukan sebagai upaya untuk mengurangi penurunan fungsi pada suatu mesin sehingga dapat meminimalkan kerugian materil yang didapat perusahaan. Sedangkan *corrective maintenance* adalah kegiatan perawatan yang dilakukan setelah suatu aset mengalami kegagalan dengan tujuan untuk mengembalikan keadaan aset seperti semula sehingga dapat menjalankan fungsinya dengan baik (Basanta et al., 2017). Ada beberapa penyebab kerusakan pada mesin COSORB P-201. Penyebab kerusakan tersebut antara lain *Machine Oil Quality* (MOQ), dan *Maintenance Crew and Service Skill* (MCSK). *Machine System Temperature* (MSTe), *Operator Skill* (OPT), dan *Enviromental Factor and Dust* (EFD).

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *Reliability Centered Spares* (RCS). Metode RCS merupakan suatu pendekatan untuk menentukan level inventory spare part berdasarkan through-life costing dan kebutuhan peralatan dan operasi perawatan dalam mendukung inventory (Meilani, Kamil, & Satria, 2008). Metode ini digunakan untuk menentukan kebutuhan suku cadang yang harus tersedia. Untuk menentukan Kebijakan Persediaan pada suku cadang, dilakukan *Reorder Point* untuk menentukan titik dimana akan melakukan pemesanan suku cadang kembali, *Poisson Process* untuk menghitung kebutuhan suku cadang dan menggunakan EOQ untuk menghitung jumlah pembelian yang optimal. Untuk selanjutnya, dalam penelitian ini mesin Pompa Larutan Cosorb disebut sebagai mesin X dan PT Pupuk Kujang disebut sebagai PT XYZ.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka permasalahan yang akan dibahas sebagai objek penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Apa saja yang termasuk dalam komponen kritis mesin x?
2. Bagaimana menentukan jumlah kebutuhan suku cadang yang dibutuhkan dan jumlah pembelian yang optimal untuk masing-masing komponen kritis selama satu tahun?
3. Bagaimana penentuan Kebijakan Persediaan yang optimal untuk komponen kritis ?

I.3 Tujuan Penelitian

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

1. Menentukan komponen kritis suku cadang pada mesin x.
2. Menentukan jumlah kebutuhan suku cadang yang dibutuhkan dan jumlah pembelian yang optimal untuk masing-masing komponen kritis mesin untuk satu tahun mendatang.
3. Menentukan Kebijakan Persediaan suku cadang.

I.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perusahaan mengetahui komponen kritis suku cadang mesin x.
2. Perusahaan mengetahui jumlah kebutuhan suku cadang yang dibutuhkan dan jumlah pembelian yang optimal untuk masing-masing komponen kritis mesin untuk satu tahun mendatang.
3. Memberikan usulan mengenai kebijakan mengenai suku cadang yang terpilih selama satu tahun mendatang.

I.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini, yaitu :

1. Penelitian ini dilakukan pada PT XYZ.

BAB V**Analisis**

Bab ini berisikan analisis dari pengolahan data menggunakan metode RCS.

BAB VI**Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian tugas akhir yang dilakukan bagi perusahaan terkait dan bagi penelitian selanjutnya.