PERENCANAAN KEBUTUHAN BAKU PUPUK NPK DI PT. PUPUK KUJANG CIKAMPEK

Robi Dwi Agustian[1], Julian Robecca

Program Studi Teknik Industri, Universitas Komputer Indonesia, Bandung

Jl Dipati Ukur No 112-116 40132, Telp (022) 2504119, Fax (022) 2533754

1. email: robidwiagustian30@ymail.com

Persediaan bahan baku yang cukup dapat memperlancar proses produksi. Tujuan utama dari pengendalian bahan baku yaitu untuk dapat menjamin kebutuhan bagi kelancaran kegiatan perusahaan dalam jumlah dan mutu yang tepat serta dengan biaya yang serendah-rendahnya. Permasalahan yang ada pada perusahaan adalah ketika tidak tersedianya bahan baku, divisi produksi terpaksa membatalkan proses produksi yang sudah dijadwalkan sesuai pesanan yang ada, sehingga mengganggu kelancaran produksi yang mengharuskan menunggu kedatangan bahan baku yang tidak tersedia. Berdasarkan diagram pareto, shutdown mesin akibat bahan baku dengan frekuensi terbanyak terjadi pada KCL, Rock Phospat dan Clay. Dalam perencanaan kebutuhan bahan baku ini diantaranya melakukan peramalan permintaan pupuk NPK selama 12 periode mendatang dan membuat rencana kebutuhan bahan baku dengan menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ), Periode Order Quantity (POQ) dan Silver Meal Algorithm (SMA).

Dari hasil pembahasan kebutuhan untuk masing-masing bahan baku, diketahui frekuensi pemesanan, biaya simpan dan total biaya persediaan bahan baku. Total biaya pada bahan baku KCL dan Clay berdasarkan metode EOQ mengalami kenaikan sebesar 3,29% dan 3,44%, sedangkan untuk bahan baku Rock Phospat mengalami penurunan biaya sebesar 31,41%. Lain halnya dengan metode Silver Meal Algoritma, untuk semua bahan baku mengalami penghematan biaya sampai setengah dari biaya perusahaan yaitu masing-masing sebesar 50%, 51,69% dan 50%.

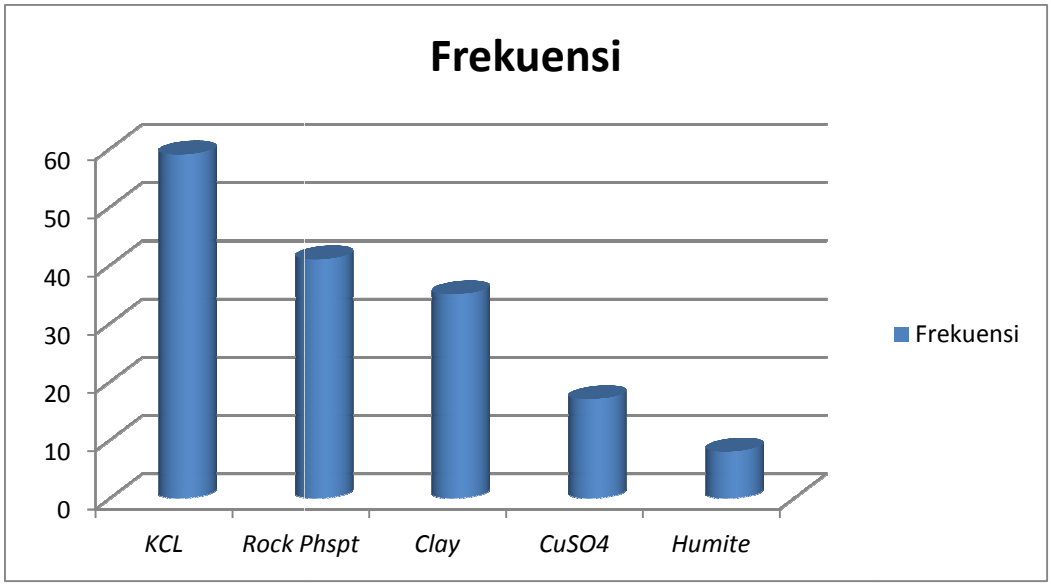
Kata Kunci: Persediaan, Peramalan, EOQ, POQ, dan Silver Meal Algorithm

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang Masalah

Kelangsungan proses produksi didalam suatu perusahaan akan dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu modal, teknologi, persediaan bahan baku, persediaan barang jadi dan tenaga kerja. Persediaan (*inventory*) sebagai elemen modal kerja dan sebagai penyangga produksi yang merupakan aktiva yang selalu dalam keadaan berputar. Manajemen persediaan adalah suatu cara pengaturan pengadaan, penerimaan, dan pengalokasian bahan persediaan dalam suatu usaha yang sedang dijalankan sehingga usaha tersebut menjadi efektif terutama dalam biaya yang dikeluarkan demi kelancaran usaha atau produksi. Persediaan bahan baku yang cukup dapat memperlancar proses produksi. PT. Pupuk Kujang Cikampek adalah perusahaan BUMN yang bergerak dalam bidang manufaktur pupuk. PT. Pupuk Kujang Cikampek mempunyai beberapa divisi industri dan salah satunya yang akan diteliti adalah divisi industri pupuk NPK Kujang dengan produk pupuk NPK. Divisi pupuk NPK ini terdiri atas dua bagian, yaitu NPK Granul dan NPK Blending. Peneliti ditempatkan pada divisi pupuk NPK Granul. Bahan baku dari pupuk NPK ini diantaranya adalah KCL*, Rock Phospat*, *Clay* dan bahan pembantu lainnya seperti *Humite,* $FeSO_4$, $ZnSO_4$ dan $CuSO_4$.

Permasalahan yang ada pada perusahaan adalah ketika tidak tersedianya bahan baku, divisi produksi terpaksa membatalkan proses produksi yang sudah dijadwalkan sesuai pesanan yang ada, sehingga mengganggu kelancaran produksi yang mengharuskan menunggu kedatangan bahan baku yang tidak tersedia. seperti terlihat pada diagram *pareto Shut Down Machine* (Gambar 1.1) terjadi akibat kekurangan bahan baku (*out of stock*) pada bahan baku *Rhock Phospat, Humite, Clay, KCL, dan* $CuSO_4$ karena perusahaan tidak mengadakan stok pengaman. Sistem persediaan yang dipakai perusahaan yaitu perusahaan melakukan pemesanan bahan baku hanya sesuai kebutuhan yang dibutuhkan dalam produksi sesuai *order* yang ada, tetapi kadang pihak perusahaan juga memesan bahan baku sekaligus untuk periode berikutnya. Di bawah ini adalah gambar diagram *pareto shut down machine* akibat bahan baku.



Gambar 1.1. Diagram *Pareto Shut Down Machine* Akibat Bahan Baku

Dengan permasalahan tersebut, perusahaan setidaknya memerlukan metode analisis kebutuhan bahan baku untuk meramalkan perkiraan kebutuhan bahan baku 12 periode mendatang dan metode dengan pendekatan efisiensi frekuensi pemesanan dan kuantitas pemesanan bahan baku. Dalam hal ini, EOQ digunakan sebagai analisis karena merupakan metode dalam sistem pengendalian persediaan bahan baku yang bertujuan menghemat total biaya persediaan dan pemesanan dengan menentukan jumlah kuantitas pemesanan yang optimal. Perusahaan juga harus menghitung besarnya *Safety Stock* sehingga tidak terjadi *Out of Stock* persediaan bahan baku yang ada digudang. Berdasarkan hal di atas, peneliti ingin menganalisis persediaan bahan baku pupuk NPK kujang dengan judul "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pupuk NPK Di PT. Pupuk Kujang Cikampek".

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka dapat diidentifikasi permasalahan yang ada dalam sistem pengendalian persediaan bahan baku perusahaan adalah:

1. Bagaimana perkiraan kebutuhan bahan baku untuk 12 periode 2013 mendatang?
2. Bagaimana perhitungan persediaan bahan baku pupuk yang terdapat di PT. Pupuk Kujang Cikampek dengan metode EOQ?

1.3. Maksud dan Tujuan

Sesuai dengan perumusan permasalahan diatas maka maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan perkiraan kebutuhan bahan baku KCL, *Rock Phospat*, dan *Clay* untuk periode 2013.
2. Membuat sistem pengendalian persediaan pada bahan baku KCL, *Rock Phospat,* dan *Clay* di PT Pupuk Kujang Cikampek.

1.4. Batasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian perlu dilakukan agar hasil penelitian dapat lebih terarah, spesifik, dan tidak menyimpang dari tujuan yang ingin dicapai yang meliputi:

1. Pengolahan data peramalan menggunakan *Software* WinQSB versi 2.00.
2. Penelitian dilakukan pada divisi Rendal Produksi khususnya divisi produksi pupuk NPK Granul.
3. Biaya tenaga kerja untuk perawatan bahan baku digudang tidak dimasukkan sebagai variabel biaya simpan.
4. Data penerimaan bahan baku dijadikan sebagai data permintaan bahan baku.
5. Bahan baku yang diteliti hanya bahan baku KCL, *Rock Phospat,* dan *Clay* berdasarkan diagram *pareto shut down machine* akibat bahan baku.

2. Landasan Teori

2.1. Konsep Persediaan

Manajemen persediaan merupakan teknis yang sangat berguna dalam pengelolaan perusahaan yang bersifat konkret. Setiap perusahaan, baik itu perusahaan jasa ataupun perusahaan manufaktur, selalu memerlukan persediaan. Pada prinsipnya manajemen persediaan membantu dalam mempermudah atau memperlancar jalannya operasi perusahaan yang harus dilakukan berturut-turut untuk memproduksi produk serta mendistribusikannya kepada pelanggan.

2.2.1. Definisi Persediaan

Persediaan adalah istilah umum yang menunjukkan segala sesuatu atau sumber daya-sumber daya organisasi yang disimpan dalam antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan. Permintaan akan sumber daya ini bisa *internal* ataupun *eksternal* yang meliputi persediaan bahan mentah, barang dalam proses, barang jadi atau produk akhir, bahan–bahan pembantu atau pelengkap, dan komponen–komponen lain yang menjadi bagian keluaran produk perusahaan.

Persediaan pada umumnya merupakan salah satu jenis aktiva lancar yang jumlah nya cukup besar dalam suatu perusahaan. Hal ini mudah dipahami karena persediaan merupakan faktor penting dalam menentukan kelancaran operasi perusahaan. Persediaan merupakan bentuk investasi, dari mana keuntungan (laba) itu bisa diharapkan melalui penjualan dikemudian hari. Oleh sebab itu pada kebanyakan perusahaan sejumlah minimal persediaan harus dipertahankan untuk menjamin kontinuitas dan stabilitas penjualannya.

> Persediaan menurut Assauri, Sofian (1999:162) adalah:
> "Suatu aktiva lancar yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha normal atau persediaan barang-barang yang masih dalam pekerjaan proses produksi ataupun persediaan bahan baku yang menunggu penggunaanya dalam suatu proses produksi".

Jadi persediaan merupakan bahan-bahan, bagian yang disediakan dan bahan-bahan dalam proses yang terdapat dalam perusahaan untuk proses produksi, serta barang-barang jadi atau produk yang disediakan untuk memenuhi permintaan dari konsumen atau pelanggan setiap waktu. Persediaan merupakan unsur paling aktif dalam operasi perusahaan yang secara terus menerus diperoleh, diubah yang kemudian dijual kembali.

2.2. *Material Requirement Planning* (MRP)

Material Requirement Planning (MRP) adalah suatu sistem perencanaan dan penjadwalan kebutuhan material untuk produksi yang memerlukan beberapa tahapan proses/fase atau dengan kata lain adalah suatu rencana produksi untuk sejumlah produk jadi yang diterjemahkan ke bahan mentah (komponen) yang dibutuhkan dengan menggunakan waktu

tenggang sehingga dapat ditentukan kapan dan berapa banyak yang dipesan untuk masing-masing komponen suatu produk yang akan dibuat (Rangkuti, 2004).

Teknik *lot sizing* adalah teknik yang seringkali digunakan untuk menentukan jumlah item yang harus diorder atau diproduksi, dengan kala lain teknik *lot sizing* ini seringkali digunakan dalam membangun MRP. Beberapa teknik *lot sizing* yang dapat digunakan dalam menentukan ukuran lot pada sistem MRP adalah:

1. *Economic Order Quantity* (EOQ)

Economic Order Quantity (EOQ) merupakan salah satu model manajemen persediaan, model EOQ digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan persediaan yang dapat meminimalkan biaya penyimpanan dan biaya pemesanan persediaan. *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah jumlah kuantitas barang yang dapat diperoleh dengan biaya yang minimal, atau sering dikatakan sebagai jumlah pembelian yang optimal. Ada dua keputusan dasar dalam EOQ, yaitu:

- Berapa jumlah bahan baku yang harus dipesan pada saat bahan baku tersebut perlu dibeli kembali (*Replenisment Cyle*)
- Kapan perlu dilakukan pembeliaan kembali (*Reorder point*)

Model EOQ dibuat dengan asumsi bahwa permintaan terhadap suatu item bersifat kontinyu dengan tingkat yang seragam atau bervariasi namun variasinya tidak terlalu besar. Model EOQ ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2S.D}{H}} \quad \text{.....(2.8)}$$

Dimana:

EOQ = Kuantitas pembelian optimal

S = Biaya pemesanan setiap kali pesan

D = Penggunaan bahan baku per tahun

H = Biaya penyimpanan per unit

2. *Period Order Quantity (POQ)*

Metode *Period Order Quantity* (POQ) adalah salah satu metode *lot sizing* dimana kebutuhan komponen-komponen dipenuhi dengan menentukan jumlah periode permintaan yang harus dipenuhi (tidak termasuk permintaan nol) untuk setiap kali pemesanan. Metode ini berhubungan dengan EOQ, yaitu bahwa banyaknya periode yang harus dipenuhi kebutuhan komponennya diperoleh berdasarkan perhitungan besarnya

EOQ dibagi dengan permintaan (*demand*) rata-rata per periode sehingga akan diperoleh besarnya jumlah pesanan yang harus dilakukan dan interval periode pemesanannya adalah setahun.

Rumus Period Order Quantity bisa dilihat di bawah ini:

$$POQ = \frac{EOQ}{Demand\ rata{-}rata} \quad \text{.....(2.9)}$$

3. Metode *Fixed Order Quantity* (FOQ)

   Teknik *fixed order quantity* (FOQ) ini menggunakan kuantitas pemesanan yang tetap untuk suatu persediaan item tertentu dapat ditentukan secara sembarang atau berdasarkan pada faktor – faktor intuitif.

4. Metode *Lot For Lot* (LFL)

   Lot for lot (LFL) merupakan lot sizing yang mudah dan paling sederhana. Teknik ini selalu melakukan perhitungan kembali (bersifat dinamis) terutama apabila terjadi perubahan pada kebutuhan bersih. Pengguna teknik ini bertujuan untuk meminimumkan ongkos simpan, sehingga dengan teknik ini ongkos simpan menjadi nol.

5. Metode *Fixer Period Requirement* (FPR)

   Fixer period requirement merupakan teknik pemesanan bahan baku ini didasari pada intuisi perusahaan dalam melakukan pemesanan bahan baku

6. Metode *Least Total Cost* (LTC)

   Metode ini didasarkan pada pemikiran bahwa jumlah ongkos pengadaan dan ongkos simpan (total ongkos) setiap ukuran kuantitas pemesanan yang ada pada suatu horizon perencanaan dapat diminimasi jika besar ongkos – ongkos tersebut sama atau hampir sama.

7. Metode *Part Period Balancing* (PBB)

   Merupakan suatu pendekatan jumlah lot untuk menentukan jumlah pemesanan berdasarkan keseimbangan antara biaya pesan dan biaya simpan.

8. Metode *Silver Meal Algorithm* (SMA)

   Metode *silver meal* atau sering pula disebut metode SM yang dikembangkan oleh Edwar Silver dan Harian Meal berdasarkan pada periode biaya. Penentuan rata–rata biaya perperiode adalah jumlah periode dalam penambahan pesanan yang meningkat.

   Rumusan umum *Silver Meal* yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

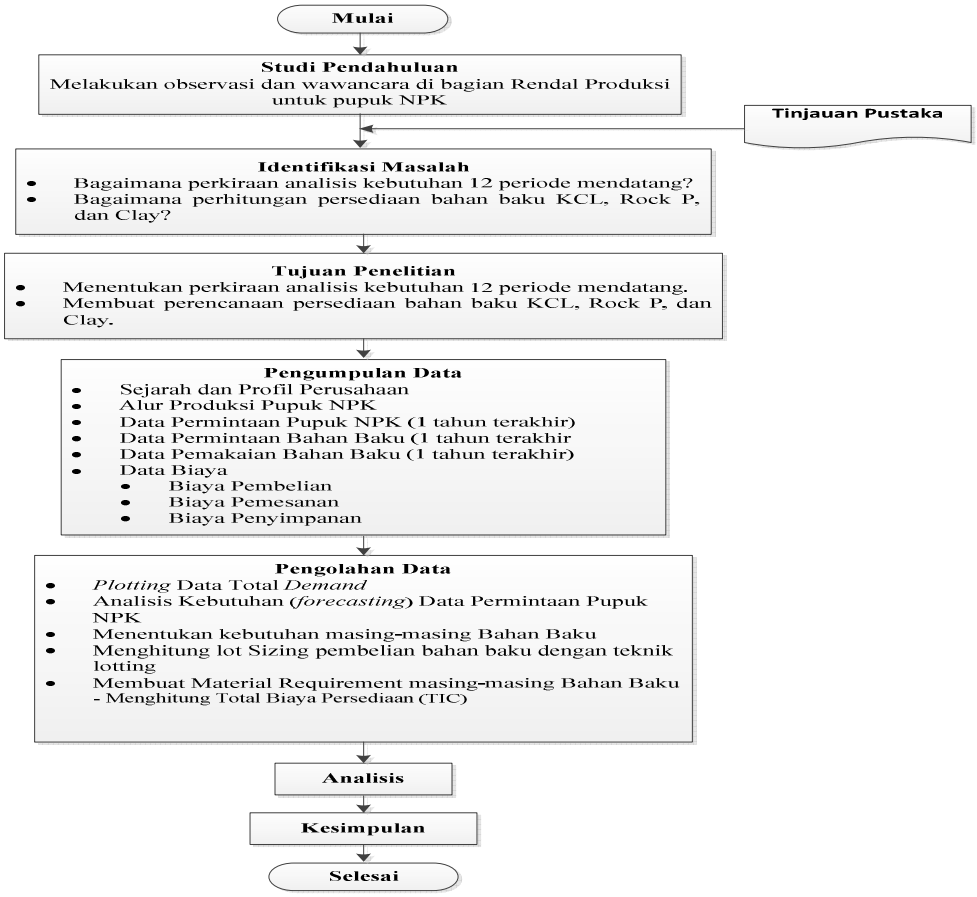
   $$K(m) = (h + 2h + ...+ (m-1)h \quad \text{.....(2.10)}$$

   Hitung K(m), m=1,2,3,…,m, dan hentikan hitungan jika K(m+1) > K(m).

9. Metode *Algorithm Wagner Whittin* (AWW)

Untuk mendapatkan strategi pemesanan yang optimum untuk seluruh jadwal kebutuhan bersih dengan jalan meminimasi total ongkos pengadaan dan ongkos simpan, pada dasarnya teknik ini menguji semua cara pemesanan yang mungkin dala memenuhi kebutuhan bersih setiap periode yang ada pada horizon perencanaan sehingga senantiasa memberikan hasil yang optimal.

3. Flowchart Pemecahan Masalah



Gambar 3.1. *Flowchart* Pemecahan Masalah

4. Hasil dan Pembahasan

Pada analisis persediaan bahan baku pupuk NPK ini dimulai dengan melakukan peramalan kebutuhan bahan baku dengan menggunakan software WinQSB. Hasil peramalan yang terpilih yaitu menggunakan metode *Single Exponential* Smoothing dengan alpha *Single Exponential*

With Trend dengan kriteria *R-Square* > 0,45*, Trek. Signal* diantara -4 sampai 4 dan nilai *error* MSE terkecil.

Setelah diketahui kebutuhan untuk masing-masing bahan baku dilakukan perhitungan persediaan untuk masing-masing bahan baku. Hari hasil perhitungan persediaan untuk bahan baku KCL, *Rock Phospat* dan *Clay* dengan menggunakan metode EOQ, POQ dan Silver Meal Algorithm terpilih metode *Silver Meal Algoritm* yang menghasilkan total biaya persediaan terkecil. Dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1.1. Perbandingan Hasil Total Biaya *Inventory*

Biaya	Metode EOQ			Metode POQ		
	KCL	Rock P	Clay	KCL	Rock P	Clay
Biaya Pemesanan	2664468	1998351	2420429	2664468	1332234	1332234
Biaya Penyimpanan	2839570,00	1656725,00	3091620,00	0	1298579	1947837
Total Inventory Cost	**5504038,00**	**3655075,00**	**5512049,00**	**2664468**	**2630813**	**3280071**
Selisih Total Cost	-399443	-1366806	183113	-2664468	-2698123	-2048865
Persentase Selisih TIC	3,29	-31,41	3,44	-50,00	-50,63	-38,45

Tabel 1.2. Lanj. Perbandingan Hasil Total Biaya *Inventory*

Biaya	Silver Meal		
	KCL	Rock P	Clay
Biaya Pemesanan	2664468	1998351	2664468
Biaya Penyimpanan	0	575877,8	0
Total Inventory Cost	**2664468**	**2574228,8**	**2664468**
Selisih Total Cost	-2664468	-2754707	-2664468
Persentase Selisih TIC	-50,00	-51,69	-50,00

5. Kesimpulan

Berdasarkan perbandingan *Total Inventory Cost* antara metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Period Order Quantity,* dan *Silver Meal Algorithma* dengan metode perusahaan adalah sebagai berikut:

a. EOQ

   Pada bahan baku KCL dan *Rock Phospat*, *Total Inventory Cost* mengalami penghematan masing-masing sebesar 7,5% dan 25,65%. Pada bahan baku *clay, Total Inventory Cost* mengalami kenaikan sebesar 3,44% dari biaya perusahaaan.

b. POQ

   Pada bahan baku KCL, *Rock Phospat*, dan *Clay, Total Inventory Cost* mengalami penghematan masing-masing sebesar 50%, 50,63% dan 38,45%.

c. *Silver Meal Algorithma*

Pada bahan baku KCL, *Rock Phospat*, dan *Clay, Total Inventory Cost* mengalami penghematan masing-masing sebesar 50%, 51,69% dan 50%.

Kesimpulan secara keseluruhan adalah bahwa besarnya tingkat kebutuhan bahan baku per periode (bulan) dengan persentase biaya simpan untuk ketiga bahan baku untuk pupuk NPK, berpengaruh besar pada biaya-biaya persediaan. Pada penelitian ini metode *Silver Meal Algorithma* dapat digunakan untuk perencanaan kebutuhan bahan baku KCL, *Rock Phospat* dan *Clay* karena berada pada tingkat kebutuhan dengan persentase penurunan biaya persediaan yang besar dari metode perusahaan. Untuk bahan baku KCL, metode POQ juga mengalami penghematan sebesar 50% sama dengan metode *silver meal algorithm.*

6. Daftar Pustaka

1. Andriana, Iyan. 2009. *Win-QSB*, Bandung.
2. Assauri, Sofjan. 1999. *Manajemen Produksi dan Operasi*. FEUI, Jakarta.
3. Ath, Harry Fuad. 2011. Perencanaan Persediaan Bahan Baku Kayu Gelondongan Dengan Metode Silver Meal. *Tugas Akhir*, *61-65*. Universitas Hasanuddin, Makassar.
4. Kujang, Cikampek. Profil. Retrieved May 16, 2013, from http//www.pupuk-kujang.co.id/profil.
5. Panduan Praktikum Sistem Produksi. 2012. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Unikom, Bandung.
6. Pujihastuti, Eny. 2008. Analisis Kebijakan Perusahaan dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku di PT X. *Tugas Akhir.* IPB, Bogor.
7. Oden, Howard W and Gerry A, Raymond A. 1993. Hand Book of Material and Capacity Requiremenets Planning*. Mcgraw-Hill Profesional Pubhlising*.
8. Said, Sukama Bin. 2009. Analisis Sistem Pengendalian Persediaan Bahan Baku Karet *Brown Creep* Menggunakan Metode POQ di PT Agronesia Inkaba. *Tugas Akhir Teknik Industri Unikom, Bandung.*
9. Telkom. 2011. Tarif Layanan dan Biaya Interkoneksi. Retrieved May 17, 2013, from http://www.telkom.co.id/UHI/UHI2011/ID/0607_tarif.html
10. Wikipedia. 2013. Pupuk. Retrieved May 16, from http//id.wikipedia.org/pupuk.