

ANALYSIS OF RAW MATERIALS FOR CEMENT PRODUCTION IN PT. SEMEN TONASA PANKEP

Samsul Risal¹ Nur Nadiyah Effendi²
Universitas Muhammadiyah Makassar
nurnadiyah@gmail.com

Abstract

In 2016 amounted to 34,599 tons while the safety stock according to the min-max stock method was 5,853 tons. In 2017 the final inventory of clay raw materials was 45,694 tons while the safety stock according to the min-max stock method was 3,438 tons. In these two years, it shows that the amount of inventory of final inventory of clay raw materials is very large when compared to inventory according to the method of min-max stock. End supplies of woven paper raw materials. the final inventory of raw material for woven paper is greater than the inventory according to the min-max stock method of 2,441,774 meters while the safety stock according to the min-max stock method is 982,732 meters The final inventory of BCO raw materials in 2016 was 180,140 liters while the safety stock according to the min-max stock method was 20,534 liters. In 2017 the final inventory of BCO raw materials at PT. Semen Tonasa is 202,367 liters while the safety stock according to the min-max stock method is 10,432 liters. In these two years, it shows that the amount of inventory of final inventory of BCO raw materials is very large when compared to inventories according to the Min-max stock method

Key Word: *EOQ, Final Inventory, Min_Max Raw Stock and Material*

Abstrak

Persediaan akhir batu bara tahun 2016 sebesar 160,687 ton sedangkan persediaan pengaman (*safety stock*) menurut metode *min-max stock* sebesar 19,803 ton. Pada tahun 2017 persediaan akhir bahan baku batubara sebesar 86,196 ton sedangkan persediaan pengaman (*safety stock*) menurut metode *min-max stock* sebesar 27,238 ton. tahun 2016 sebesar 34,599 ton sedangkan persediaan pengaman (*safety stock*) menurut metode *min-max stock* sebesar 5,853 ton. Pada tahun 2017 persediaan akhir bahan baku tanah liat sebesar 45,694 ton sedangkan persediaan pengaman (*safety stock*) menurut metode *min-max stock* sebesar 3,438 ton. Pada dua tahun tersebut menunjukkan bahwa jumlah persediaan persediaan akhir bahan baku tanah liat sangat besar jika dibandingkan dengan persediaan menurut metode *min-max stock*. Persediaan akhir bahan baku kertas woven. persediaan persediaan akhir bahan baku kertas woven lebih besar jika dibandingkan dengan persediaan menurut metode *min-max stock* sebesar 2,441,774 meter sedangkan persediaan pengaman (*safety stock*) menurut metode *min-max stock* sebesar 982,732 meter Persediaan akhir bahan baku BCO pada tahun 2016 sebesar 180,140 liter sedangkan persediaan pengaman (*safety stock*) menurut metode *min-max stock* sebesar 20,534 liter. Pada tahun 2017 persediaan akhir bahan baku BCO pada PT. Semen Tonasa sebesar 202,367 liter sedangkan persediaan pengaman (*safety stock*) menurut metode *min-max stock* sebesar 10,432 liter. Pada dua tahun tersebut menunjukkan bahwa jumlah persediaan persediaan akhir bahan baku BCO sangat besar jika dibandingkan dengan persediaan menurut metode *min-max stock*

Key Word: *EOQ, Persediaan Akhir, Min_Max Stock dan Bahan Baku*

1. PENDAHULUAN

Dinamika dunia usaha yang begitu kompleks menuntut setiap perusahaan untuk tanggap terhadap setiap pergeseran serta perubahan yang terjadi pada lingkungan dunia usaha yang penuh dengan ketidakpastian. Ketidakpastian dan ketidakmampuan mengikuti perubahan akan menjadi awal dari kemunduran dan kelumpuhan sebuah perusahaan. Oleh karena itu dalam rangka mempertahankan eksistensi dan kontinuitas usahanya, maka perusahaan dituntut kesiapannya dalam membuat konsep dan menyusun strategi kebijakan yang berorientasi pada perubahan. Kontinuitas hidup perusahaan secara teoritis sangat ditentukan oleh kemampuan perusahaan untuk memperoleh laba yang optimal, atau dengan kata lain bahwa kontinuitas hidup perusahaan merupakan fungsi dari profitabilitas/kemampuannya menghasilkan laba. Hal ini tentu saja membutuhkan perencanaan dan pengendalian operasional yang sistematis.

Salah satu bentuk dari upaya perencanaan yang sekaligus dapat digunakan sebagai alat pengendalian khususnya terhadap biaya produksi adalah ketersediaan bahan baku. Bahan baku merupakan salah satu aset penting yang dimiliki oleh perusahaan karena mempunyai nilai yang besar dan hanya berpengaruh kecil terhadap biaya operasi. Sediaan dapat berupa bahan mentah, bahan pembantu, barang dalam proses, ataupun barang jadi. Kegiatan perencanaan dan pengendalian diberlakukan khususnya untuk penyediaan bahan baku. Perencanaan dan pengendalian dilakukan sedemikian rupa agar dapat melayani kebutuhan bahan baku dengan tepat dan dengan biaya yang rendah. Selama ini perusahaan pada umumnya melakukan perencanaan dan pengendalian bahan baku tidak berdasarkan metode-metode yang sudah ada, tetapi berdasarkan pengalaman-pengalaman sebelumnya.

Manajemen sediaan merupakan salah satu fungsi manajerial yang sangat penting dalam operasional suatu perusahaan. Selain merupakan investasi yang membutuhkan modal besar, manajemen sediaan dapat mempengaruhi pelayanan terhadap

pelanggan dan fungsi produksi, fungsi pemasaran dan fungsi keuangan. Manajemen sediaan merupakan salah satu unsur modal kerja. Apabila manajemen produksi dapat menetapkan berapa jumlah bahan baku yang dipesan dan kapan melakukan pesanan, maka informasi tersebut sangat berguna bagi manajemen keuangan untuk menetapkan berapa jumlah dana yang perlu disediakan untuk pembelian bahan baku dan kapan perlu disediakan dana tersebut.

Berkaitan dengan uraian diatas, manajemen sediaan merupakan hal yang mendasar dalam penetapan keunggulan kompetitif jangka panjang. Mutu, rekayasa, produk, harga, lembur, kapasitas berlebih, kemampuan merespon pelanggan akibat kinerja kurang baik, waktu tenggang (lead time) dan profitabilitas keseluruhan adalah hal-hal yang yang dipengaruhi oleh tingkat sediaan. Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat sediaan menurut Riyanto (1995:74), diantaranya adalah volume produksi yang dibutuhkan untuk melindungi jalannya perusahaan terhadap gangguan kehabisan sediaan yang dapat menghambat jalannya produksi, besarnya pembelian bahan baku, harga pemakaian bahan baku, serta biaya penyimpanan dan resiko penyimpanan di gudang.

Perusahaan menerapkan kebijakan manajemen sediaan dengan tujuan untuk memperoleh tingkat sediaan yang paling optimal agar biaya yang terkait dengan sediaan dapat ditekan seminimal mungkin sehingga keuntungan yang maksimal dapat tercapai. Hal ini sesuai dengan pendapat Sartono (2000:395) bahwa biaya penyimpanan yang dikeluarkan selama periode tertentu pada umumnya akan meningkat dengan meningkatnya sediaan yang disimpan. Pada perusahaan manufaktur, sediaan dapat dibedakan menjadi tiga yaitu sediaan bahan baku, sediaan barang dalam proses, dan sediaan barang jadi. Pada umumnya dari ketiga macam bentuk sediaan tersebut, sediaan yang paling banyak menyerap biaya adalah sediaan bahan baku.

Tetapi masih banyak perusahaan yang menyimpan sediaan bahan baku dalam jumlah yang cukup besar. Alasan utama mengapa perusahaan menyimpan bahan

baku dalam jumlah besar adalah sebagai sediaan pengaman (*safety stock*) apabila terjadi keterlambatan pengiriman dari pemasok sehingga proses produksi tidak terhenti. Menyimpan sediaan bahan baku dalam jumlah banyak juga bertujuan untuk mengantisipasi apabila ke depannya harga bahan baku meningkat. Sehingga perusahaan tidak perlu menaikkan harga barang yang diproduksi. Selain itu sediaan juga berfungsi sebagai tindakan antisipasi bagi produsen apabila jumlah permintaan barang dari konsumen meningkat. Maka konsumen tidak akan beralih kepada produsen lain yang berarti produsen tidak akan kehilangan konsumennya.

Pengendalian tingkat sediaan bahan baku bertujuan mencapai efisiensi dan efektivitas optimal dalam penyediaan bahan baku sehingga di satu pihak kebutuhan operasi dapat dipenuhi pada waktunya dan di lain pihak investasi sediaan bahan baku dapat ditekan secara optimal. Dalam penelitian mengenai metode pengendalian sediaan yang dilakukan, peneliti memilih perusahaan manufaktur dengan proses produksi terus-menerus sebagai obyek penelitian. Pada perusahaan manufaktur dimana proses produksi dilakukan secara terus-menerus, berarti telah diketahui berapa besar kebutuhan bahan baku per bulan atau per minggu dan bahkan per hari.

PT. Semen Tonasa didirikan berdasarkan keputusan MPRS No. II/MPRS/1960 tanggal 5 Desember 1960, ditetapkan untuk mendirikan pabrik semen di Sulawesi Selatan yang berlokasi di Desa Tonasa, Kecamatan Balocci, Kabupaten Pangkep, sekitar 54 km sebelah utara Makassar. PT Semen Tonasa merupakan produsen semen terbesar di kawasan timur Indonesia. dan terus berkomitmen dalam menguasai pangsa pasar semen di Indonesia Timur. Semen Tonasa yang beroperasi resmi sejak tahun 1968 tumbuh berkembang dengan dukungan 7 unit pengantongan semen yang melengkapi saran distribusi penjualan ke wilayah utama pemasaran di kawasan timur Indonesia. Unit pengantongan semen tersebut berlokasi di Makassar, Bitung, Palu, Banjarmasin, Bali, dan Ambon dengan kapasitas masing-masing 300.000 ton semen pertahun kecuali Makassar,

Samarinda dan Bali dengan kapasitas 600.000 ton semen pertahun dan Palu dengan kapasitas 175.000 ton semen pertahun.

Sarana pendukung operasi lainnya yang berkontribusi besar terhadap pencapaian laba perusahaan adalah unit pembangkit listrik tenaga uap atau Boiler Turbin Generator (BTG) *Power Plant* dengan kapasitas 2 X 25 MW yang berlokasi dekat dengan pabrik di desa Biringkassi, Kabupaten Pangkep, sekitar 17 km dari lokasi pabrik. Demi mencapai target produksi sebesar 6 juta ton per tahun, PT Semen Tonasa membangun pabrik V yang diperkirakan dapat memproduksi semen sebanyak 2,5 ton pertahun untuk menyokong kapasitas produksi pabrik Tonasa II, III dan IV yang selama ini memproduksi 3,480 juta ton per tahun. Peningkatan jumlah produksi ini tentu memerlukan perhatian yang cukup serius dari pihak perusahaan.

Sesuai dengan salah satu misi PT Semen Tonasa adalah memproduksi semen untuk memenuhi kebutuhan konsumen dengan kualitas dan harga bersaing serta penyerahan tepat waktu, maka kebijakan perusahaan terhadap sediaan bahan baku sangat penting untuk mendukung proses produksi di suatu perusahaan terutama pada perusahaan manufaktur. Maka peneliti melakukan penelitian pada bagaimana pengendalian sediaan bahan baku agar dapat mengoptimalkan sediaan pada PT. Semen Tonasa sehingga dapat mewujudkan visi PT Semen Tonasa yaitu menjadi perusahaan persemenan terkemuka di Asia dengan tingkat efisiensi tinggi.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan pada perusahaan PT Semen Tonasa, yang terletak di Desa Mangilu, Kecamatan Bungoro, Kabupaten Pangkep, Provinsi Sulawesi Selatan. Waktu Pelaksanaan penelitian ini yaitu direncanakan dua bulan yaitu bulan April sampai bulan Juni 2018. Adapun penelitian mendapatkan hasil yang maksimal maka jenis data yang digunakan adalah :

- a. Data kualitatif, yaitu data yang diperoleh dalam bentuk informasi baik lisan

maupun tulisan. Data diperoleh dari observasi, dan kepustakaan.

- b. Data kuantitatif yaitu data yang dibentuk dalam angka-angka yang dapat dihitung.

Berdasarkan sumbernya, data yang dikumpulkan penulis dapat dibedakan dalam dua jenis, yaitu :

- a. Data primer
Data diperoleh secara langsung dari instansi yang diteliti, melalui pengamatan. Data yang dikumpulkan bersifat kualitatif berupa data mengenai hal-hal yang berhubungan dengan bahan baku yang diterapkan pada PT Semen Tonasa di Pangkep.
- b. Data sekunder
Data yang dikumpulkan oleh penulis dari dokumen-dokumen yang ada di instansi tersebut, dari hasil penelitian kepustakaan, dan dari instansi lainnya yang terkait. Data ini berupa gambaran umum perusahaan, misalnya sejarah berdirinya, struktur organisasi, uraian tugas dan tanggung jawab.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Dokumentasi, yaitu peneliti mengumpulkan data melalui dokumen-dokumen menyangkut data yang ingin diteliti dan dalam penelitian ini adalah data tentang data laporan keuangan serta data-data yang mendukung dalam penelitian
- b. Observasi, yaitu teknik pengumpulan data dengan mengadakan pengamatan secara langsung pada PT Semen Tonasa di Pangkep Wawancara, yaitu peneliti mengumpulkan data yang dilakukan dengan cara tanya jawab dengan pihak yang dianggap kompeten dengan masalah yang diteliti. Penggunaan teknik ini sangat membantu penulis dalam memperoleh data.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan baku merupakan elemen paling penting dalam pembuatan semen mortar, oleh karena itu perlu diketahui bahan baku apa saja yang digunakan dalam pembuatan semen mortar. Dalam beberapa waktu yang

lalu peneliti melakukan wawancara dengan staf teknik produksi PT. Semen Tonasa tentang bahan-bahan baku apa saja yang digunakan, seperti yang tertera pada tabel berikut :

Tabel 1. Bahan Baku yang Digunakan untuk Proses Produksi

No.	Produk	Bahan - Bahan
1.	Semen	1. Batubara
		2. Tanah liat
		3. Gypsum
		4. Trass
		5. Kertas Woven
		6. Solar
		7. Bio Chemical Oli (BCO)

Sumber : PT. Semen Tonasa

PT. Semen Tonasa adalah produsen semen terbesar di Kawasan Timur Indonesia yang menempati lahan seluas 1.200.000 hektar di desa Biringere Kec. Bungoro Kab. Pangkep 68 kilo meter dari kota Makassar. Proses produksi perseroan bermula dari kegiatan penambangan tanah liat dan batu kapur di kawasan tambang tanah liat dan pegunungan batu kapur sekitar pabrik hingga pengantongan semen zak di unit pengantongan semen. Proses produksi perseroan secara terus menerus dipantau oleh satuan Quality Control guna menjamin kualitas produksi. Lokasi pabrik perseroan yang berada di Sulawesi Selatan merupakan daerah strategis untuk mengisi kebutuhan semen di Kawasan Timur Indonesia.

Dengan didukung oleh jaringan distribusi yang tersebar dan diperkuat oleh delapan unit pengantongan semen yang melengkapi sarana distribusi penjualan, telah menjadikan perseroan sebagai pemasok terbesar di kawasan tersebut. Kedelapan unit pengantongan semen berlokasi di Bitung, Palu, Banjarmasin dan Ambon dengan kapasitas masing-masing 300.000 ton semen per tahun serta di Makassar, Bali dan Samarinda dengan kapasitas masing-masing 600.000 ton semen per tahun, dan di Pontianak dengan kapasitas 150.000 ton semen per tahun. Sarana pendukung operasi lainnya yang berkontribusi besar terhadap pencapaian laba perusahaan adalah utilitas Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dengan kapasitas 2x25 MW yang berlokasi di Desa Biringkassi, Kabupaten Pangkep,

sekitar 17 km dari lokasi pabrik. Perseroan meyakini bahwa

Dengan pengembangan kapasitas produksi melalui pembangunan pabrik semen Tonasa unit V, perseroan akan senantiasa berfokus kepada pemenuhan kebutuhan pembangunan nasional serta kemajuan bangsa dan Negara. Berikut uraian produk yang dihasilkan PT. Semen Tonasa :

a. Semen Portland Jenis 1 (OPC)

Semen Portland Jenis 1 (*Ordinary Portland Cement Type 1*) dengan standar SNI 15-2049-2004 merupakan semen hidrolis yang dibuat dengan menggiling terak dan gipsum. Semen jenis ini digunakan untuk bangunan umum dengan kekuatan tekanan yang tinggi (tidak memerlukan persyaratan khusus), seperti bangunan bertingkat tinggi, perumahan, jembatan serta jalan raya, landasan bandar udara, beton pratekan, bangunan/saluran irigasi, elemen bangunan seperti genteng, hollo brick/bateko, paving block, buis beton, roster dan lain-lain.

b. Semen Portland Komposit (PCC)

Semen Portland Komposit (*Portland Composite Cement*) dengan standar SNI 15-7064-2004 merupakan bahan pengikat hidrolis hasil penggilingan bersama terak semen portland dan gipsum dengan satu atau lebih bahan anorganik atau hasil pencampuran bubuk semen Portland dengan bubuk bahan anorganik lain. Semen jenis ini diperuntukkan untuk konstruksi beton umum, pasangan batu bata, plestran dan acian, salokan, jalan, pagar dinding, pembuatan elemen bangunan khusus seperti beton pratekan, panel beton, bata beton (paving block) dan sebagainya.

c. Semen Portland Pozzolan (PPC)

Semen Portland Pozzolan (*Portland Pozzolan Cement*) dengan standar SNI 15-0302-2004 merupakan semen hidrolis yang terdiri dari campuran homogen antara semen portland dan pozzolan halus, yang diproduksi dengan menggiling klinker semen portland dan pozzolan bersama-sama atau mencampur secara rata bubuk semen portland dan pozzolan atau gabungan antara menggiling dan mencampur, dimana kadar pozzolan 15-40% massa semen portland pozzolan. Semen jenis ini ideal untuk bangunan bertingkat (2-3 lantai), konstruksi beton umum, konstruksi beton massa

seperti pondasi plat penuh dan bangunan, konstruksi bangunan di daerah pantai, tanah berair (rawa) dan bangunan di lingkungan garam sulfat yang agresif, serta konstruksi bangunan yang memerlukan kedekatan tinggi seperti bangunan sanitasi, bangunan perairan dan penampungan air.

Pada penelitian ini akan diteliti persediaan untuk tujuh bahan baku yaitu Batubara, Tanah Liat, Gypsum, Trass, Kertas Woven, Solar, dan BCO (Bio Chemical Oil) pada tahun 2016 dan tahun 2017. Dari hasil penelitian ini akan diketahui apakah jumlah persediaan tujuh bahan baku tersebut pada dua tahun terakhir sudah efisien menurut metode *min-max stock*. Metode *min-max stock* menentukan jumlah persediaan maksimum dan minimum agar tidak kurang dan tidak berlebihan. Jumlah persediaan paling besar berada pada jumlah persediaan maksimum. Saat persediaan telah dipakai dan mencapai jumlah persediaan minimum maka diadakan pemesanan bahan baku.

Jika jumlah persediaan berada di bawah tingkat persediaan minimum artinya terjadi kekurangan persediaan. Hal ini disebabkan karena adanya pemakaian bahan baku pada waktu tertentu yang terlalu besar. Maka untuk menutupi kekurangan persediaan tersebut dibutuhkan persediaan pengaman (*safety stock*).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

- a. Persediaan akhir bahan baku batubara pada PT. Semen Tonasa pada tahun 2016 sebesar 160,687 ton sedangkan persediaan pengaman (*safety stock*) menurut metode *min-max stock* sebesar 19,803 ton. Pada tahun 2017 persediaan akhir bahan baku batubara sebesar 86,196 ton sedangkan persediaan pengaman (*safety stock*) menurut metode *min-max stock* sebesar 27,238 ton. Pada dua tahun tersebut menunjukkan bahwa jumlah persediaan persediaan akhir bahan baku batubara sangat besar jika dibandingkan dengan persediaan menurut metode *min-max stock*.
- b. Persediaan akhir bahan baku tanah liat pada PT. Semen Tonasa pada tahun 2016 sebesar 34,599 ton sedangkan persediaan

pengaman (*safety stock*) menurut metode *min-max stock* sebesar 5,853 ton. Pada tahun 2017 persediaan akhir bahan baku tanah liat sebesar 45,694 ton sedangkan persediaan pengaman (*safety stock*) menurut metode *min-max stock* sebesar 3,438 ton. Pada dua tahun tersebut menunjukkan bahwa jumlah persediaan persediaan akhir bahan baku tanah liat sangat besar jika dibandingkan dengan persediaan menurut metode *min-max stock*.

- c. Persediaan akhir bahan baku gypsum pada PT. Semen Tonasa pada tahun 2016 sebesar 5,653 ton sedangkan persediaan pengaman (*safety stock*) menurut metode *min-max stock* sebesar 1,881 ton. Pada tahun tersebut menunjukkan bahwa jumlah persediaan persediaan akhir bahan baku gypsum pada PT. Semen Tonasa lebih besar jika dibandingkan dengan persediaan menurut metode *min-max stock*. Pada tahun 2017 persediaan akhir bahan baku gypsum sebesar 2,778 ton sedangkan persediaan pengaman (*safety stock*) menurut metode *min-max stock* sebesar 7,278 ton. Pada tahun tersebut menunjukkan bahwa jumlah persediaan persediaan akhir bahan baku gypsum lebih kecil jika dibandingkan dengan persediaan menurut metode *min-max stock*.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada persediaan tujuh bahan baku pembuatan semen pada PT. Semen Tonasa tahun 2016-2017 maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

- a. Perusahaan perlu memberikan perhatian khusus tentang pengendalian persediaan bahan baku. Diharapkan untuk ke depannya tidak terjadi lagi kelebihan persediaan bahan baku yang sangat besar karena dapat mengakibatkan pemborosan dan pengeluaran perusahaan yang sangat besar untuk biaya-biaya persediaan. Tetapi bila kekurangan persediaan bahan baku dapat menyebabkan terhambatnya proses produksi.
- b. Perusahaan ataupun peneliti berikutnya sebaiknya mengadakan perencanaan

pemakaian bahan baku untuk tahun-tahun berikutnya berdasarkan pengalaman beberapa tahun sebelumnya dengan menggunakan metode yang tepat. Kemudian dapat memperkirakan jumlah persediaan bahan baku dengan metode *min-max stock*.

- c. Perusahaan dapat menerapkan strategi perencanaan agregat untuk ke depannya. Berdasarkan kondisi perusahaan dan menilai kelemahan yang lebih sedikit dari beberapa strategi, maka peneliti menyarankan kepada perusahaan untuk memilih strategi berdasarkan pilihan kapasitas produksi yaitu mengubah tingkat persediaan. Manajer persediaan dapat meningkatkan persediaan selama periode permintaan rendah untuk memenuhi permintaan yang tinggi di masa mendatang. Jika strategi ini dipilih, maka biaya-biaya yang berkaitan dengan penyimpanan, asuransi, penanganan, dan modal yang diinvestasikan akan meningkat. Biaya-biaya ini umumnya berkisar 15%-40% dari nilai sebuah barang setiap tahunnya. Kelebihan dari strategi ini adalah perubahan sumber daya manusia terjadi secara bertahap atau tidak ada sama sekali dan tidak ada perubahan produksi secara tiba-tiba.

5. REFERENSI

- Ahyari, Agus. 1991. *Efisiensi Persediaan Bahan Baku*. Edisi Revisi. Yogyakarta: UGM.
- Assauri, Sofyan. 1999. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: BPFE Universitas Indonesia.
- Chase, Richard B., Jacobs, Robert F. dan Aquilano, Nicholas J. 2004. *Operations Management For Competitive Advantage*. Mc Graw Hill.
- Handoko, T. Hani. 1997. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2010. *Manajemen Operasi*. Edisi 9. Jakarta: Salemba Empat.
- Indrajit, R.E. dan Djokopranoto, R. 2011. *Dari MRP Menuju ERP*, (Online), (<http://www.scribd.com/doc/73457609/16/B-METODA-MIN-MAKS>, diakses 30 April 2013).

Prawirosentono, Suyadi. 2001. *Manajemen Operasional Analisis dan Studi Kasus*. Jakarta: Bumi Aksara.

Rangkuti, Freddy. 2004. *Manajemen Persediaan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada. sementonasa.co.id

Yamit, Zulian. 2003. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi kedua. Yogyakarta: Ekonisia.