

Kelangkaan Bahan Baku Dan Proses Produksi

Machmed Tun Ganyang

Manajemen, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi PBM, Jl. Dewi Sartika 4E, Jakarta Timur 13640
Email: machmedpbm@gmail.com

Abstract

Raw material issues are a central problem in the production process. To overcome this, at the company level the management need to adopt the virtues of modern concepts such as EOQ, MRP, JIT or SCM. If the scarcity of materials is caused by scarcity of materials in the material market itself, cooperation is needed from all related parties as stated in Grand Strategic Management. In Indonesia in general, there is a problem of scarcity of materials still being resolved partially. Governance of raw materials not yet implemented in an integrated manner. Business risks are still high. It is necessary to improve the market for raw materials, especially on strategic raw materials. Improvements are made at the structural level, implementation and performance of the materials market, thus having an impact on the smoothness of the production process at the company level.

Keywords: Inventory management, EOQ, MRP, JIT, effective demand and supply.

Permasalahan bahan baku merupakan permasalahan sentral dalam proses produksi. Untuk mengatasinya, di tingkat perusahaan pihak manajemen perlu mengadopsi keutamaan konsep-konsep modern seperti EOQ, MRP, JIT atau SCM. Jika kelangkaan bahan disebabkan oleh kelangkaan bahan di pasar material itu sendiri, diperlukan kerjasama dari seluruh pihak terkait sebagaimana tertuang dalam Grand Strategic Management. Di Indonesia secara umum terdapat permasalahan kelangkaan bahan masih diselesaikan sebagian. Tata kelola bahan baku belum dilaksanakan secara terpadu. Risiko bisnis masih tinggi. Khususnya pasar bahan baku perlu ditingkatkan pada bahan baku strategis. Perbaikan dilakukan pada tingkat struktural, implementasi dan kinerja pasar material, sehingga berdampak pada kelancaran proses produksi di tingkat perusahaan.

Kata kunci: Manajemen persediaan, EOQ, MRP, JIT, permintaan dan penawaran efektif.

I. PENDAHULUAN

Organisasi perusahaan ibarat kapal, manajemen organisasi perusahaan adalah *crew*-nya. Kapal harus melaju menembus gelombang untuk mencapai tujuan. Demikian juga organisasi, harus maju bergerak mencapai **visi**, **misi**, dan **tujuan** yang telah ditetapkan. Problema sepanjang jalan akan selalu ada dan ada. Oleh karena itu, untuk mencapai tujuan, diperlukan sikap dan keteguhan iman yang luar biasa dalam arti pantang mundur, tahan uji dan

kosistensi dalam menjalankannya. Dalam organisasi perusahaan bagian produksi adalah bagian yang vital, terutama pada perusahaan yang melakukan proses produksi massal.

Konsep pemasaran MALAGA (*Mau Lu Gua Ada*) adalah komitmen yang harus dipegang teguh oleh seluruh jajaran internal perusahaan dalam memuaskan konsumen (*consumer satisfaction*). Disinilah, manajer produksi dengan teknologi dan sumber daya yang tersedia dituntut untuk mengolah input menjadi output secara efektif dan efisien plus berkelanjutan, untuk memenuhi minat beli kosumen

(*efektif demand*). Bahan baku (*raw material*) adalah satu item dari item-item yang terpenting dalam proses produksi, sehingga tata kelola bahan baku (*management inventory*) seringkali menjadi bagian yang paling fokus, mengingat permasalahan baku adalah permasalahan sentral dari proses produksi.

Jika kita ingin menyelesaikan “*permasalahan kelangkaan bahan baku*”, ada baiknya terlebih dulu dipikirkan faktor apa yang menjadi sebab musababnya. Sistem solusi yang akan kita rancang juga sebaiknya bersifat komprehensif dalam arti global dan detail, supaya menghasilkan imbas yang sinergis sistemik pada perbaikan pengembangan jangka panjang. Sekali lagi, itu semua sebaiknya menjadi dasar pemikiran dan menjadi bahan pertimbangan utama, mengapa? Karena kita harus mengingat bahwa pada dasarnya dalam proses kerja baik ditingkat internal perusahaan maupun intra perusahaan sebenarnya terdapat keterkaitan (korelasi) antara item yang satu dengan lainnya. Anggaplah proses kerja mereka pada dasarnya saling terpadu baik ditinjau dalam skala mikro perusahaan maupun ekonomi industri (skala makro). Seperti kita ketahui bersama bahwa jika terjadi kelangkaan bahan terjadi secara terus menerus pada akhirnya nanti akan berakibat fatal bagi perusahaan seperti terhentinya proses produksi, para konsumen akan beralih ke produk substitut-nya. Bayangkan betapa mahalnnya untuk memulai kembali membangun pasar baru? Betapa besar pengorbanan yang harus kita keluarkan lagi.

Akan menjadi lebih utama, jika terjadi permasalahan bahan baik yang bersumber dari internal maupun eksternal perusahaan disikapi secara cerdas arif dan kompak. Misalnya permasalahan kelangkaan bahan yang umumnya dikonotasikan sebagai ancaman, tetapi akan berbeda jika ditata kelola dengan cerdas dan bijak, oleh semua pihak yang terkait. Kelangkaan bahan/kenaikan harga bahan dapat menjadi inspirasi yang membuahkan kebijakan solusi yang jitu, bahkan akan menjadi peluang dan berkah di masa yang akan datang, jika disikapi dengan bijak dan berpikir positif. Contoh industri otomotif di Jepang yang dulunya bermasalah dengan kelangkaan bahan, kini telah

menjadi industri yang berjaya, bahkan sekarang terbukti mampu mensuplai bahan industri secara berkelanjutan. Alhasil, produksi berjalan stabil dan bertumbuh serta mampu menopang perekonomian negara.

II. METODE PENELITIAN

Jika permasalahan kelangkaan bahan baku di perusahaan terjadi, di mana faktor penyebabnya karena *mismanagement*, maka pihak perusahaan dapat mencari pemecahan dengan cara mengadopsi konsep-konsep praktik modern terbaik seperti EOQ, JIT, MRP dan SCM. Dari konsep-konsep tersebut yang terpenting adalah kemampuan mengadopsi intisari-nya yang positif atau kemampuan mengambil keunggulan-keunggulan dari masing-masing konsep yang bakal pas untuk kemudian mengaplikasikannya (dari sejumlah alternatif solusi yang paling cocok), tentunya dengan menyesuaikan pada karakteristik masing-masing perusahaan plus pengalaman empirik. Asumsinya disini adalah bahan baku yang dibutuhkan sebenarnya tersedia cukup di pasar, hanya saja terdapat *mismanagement* di tingkat manajemen perusahaan.

Kelangkaan bahan akan menjadi masalah yang lebih lebih kompleks jika penyebabnya adalah karena pasar bahan baku itu sendiri yang bermasalah. Disini peran serta pemerintah dan gabungan pebisnis (di Indonesia KADIN) sangatlah penting, dalam arti mereka harus membuat proses solusi yang cerdas yang terwujud dalam *grand strategic plan* yang diterjemahkan pada sebuah tindakan nyata, berupa kebijakan-kebijakan yang berorientasi objektif dan terfokus pada pokok permasalahan. Ini semua merupakan keharusan sekaligus kebutuhan, agar supaya industri menjadi lebih terjaga eksistensinya di pasar. Semua pihak terkait, harus membuka mata, telinga, pikir plus nurani juga harus terbuka lebar-lebar, supaya solusi yang dijalankan bersinergis bersimbiosis mutualisme bagi semua pihak.

Dalam merancang solusi kelangkaan bahan baku (input) dalam skala yang lebih luas (makro), fokus utama yang menjadi

bahan pertimbangan tentunya harus berorientasi pada pasar output terlebih dulu. Dengan cara ini kebutuhan bahan baku untuk industri per periode dapat diprediksi. Setelah itu pemetaan kebutuhan bahan baku untuk industri dapat disusun. Hasilnya yang berupa pemetaan kebutuhan bahan tersebut dapat kita anggap sebagai *efektif demand* dari bahan baku industri. Dari *efektif demand* pasar tersebut, kemudian bandingkan berapa kapasitas efektif suplai yang bakal tersedia. Apakah ada *gap* antara efektif demand vs suplai? Jika ada, lanjutkan proses lanjutkan pemikiran untuk membuat kebijakan bagaimana caranya untuk membuat keseimbangan pasar. Berbagai alternatif solusi harus diformulasikan, supaya harga pasar bahan stabil. Ini penting sekali, mengingat harga pasar bahan yang sabil adalah cermin adanya kecukupan kersediaan bahan yang akan berimbas pada stabilitas produksi yang bertumbuh (*steady & growth production*)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsep Solusi Kelangkaan Bahan (Pada Tingkat Perusahaan-Mikro)

Inventory Management, tata kelola persediaan/bahan Secara konsep, persediaan bahan dapat di artikan sebagai simpanan material yang berupa bahan mentah, barang dalam proses dan barang jadi. Aktivitas tata kelola persediaan bahan terwujud pada mempertahankan jumlah persediaan di-tingkat yang dikehendaki. Pada proses produksi barang, pengendalian persediaan ditekankan pada pengendalian material (*material-handling*). Pada proses produk jasa, pengendalian diutamakan sedikit pada material dan banyak pada jasa pasokan karena konsumsi sering kali bersamaan dengan pengadaan jasa sehingga tidak memerlukan persediaan.

Pertanyaan yang sering muncul, mengapa pesediaan perlu dikelola? Jawabnya jelas, karena persediaan merupakan investasi yang membutuhkan modal besar. Disamping itu pula, persediaan

juga mempengaruhi pelayanan ke pelanggan dan berimbas pada fungsi operasi, pemasaran, dan fungsi keuangan.

Kapasitas versus persediaan. Kapasitas merupakan kemampuan untuk menghasilkan produk. Persediaan adalah semua persediaan material yang ditempatkan di sepanjang jaringan proses produksi dan jalur distribusi

Tata kelola persediaan bahan (*management inventory*) dalam perusahaan bertujuan untuk menghilangkan pengaruh ketidakpastian (misalnya *safety stock*), waktu luang untuk pengelolaan produksi dan pembelian dan untuk mengantisipasi perubahan pada *demand* (minat beli) dan *supply* (minat jual). Adapun faktor yang harus dipertimbangkan adalah struktur biaya persediaan dan penentuan berapa besar dan kapan pemesanan harus dilakukan.

Struktur biaya meliputi *pertama*, biaya per unit (*item cost*), biaya penyiapan pemesanan (*ordering cost*). *Kedua*, biaya pengelolaan persediaan (*carrying cost*). *Ketiga*, biaya akibat kehabisan persediaan (*stockout cost*)

Penentuan berapa besar dan kapan pemesanan bisa menggunakan metoda manajemen persediaan seperti EOQ, MRP, JIT dan SCM. Kualitas manajemen persediaan yang baik merupakan salah satu faktor keberhasilan suatu perusahaan manufaktur untuk melayani kebutuhan pabrik dan konsumen dalam menghasilkan suatu produk yang berkualitas dan tepat waktu. Permasalahan tidak tepatnya waktu kedatangan bahan baku yang telah dijadwalkan perusahaan dapat membuat suatu kepanikan apabila *stock*/persediaan bahan baku habis, sementara order harus dipenuhi. Sebaiknya kelebihan persediaan menimbulkan biaya tambahan seperti biaya keamanan, biaya gudang, resiko penyusutan, yang kerap kali perusahaan kurang mempertimbangkannya.

EOQ (*Economic Order Quantity*) adalah suatu model yang menyangkut tentang pengadaan atau persediaan bahan baku pada suatu perusahaan. Dengan menggunakan perhitungan yang ekonomis perusahaan dapat menentukan secara teratur bagaimana dan berapa jumlah material yang harus disediakan. Ketidakteraturan

penjadwalan akan memberikan dampak pada biaya persediaan karena menumpuknya persediaan di gudang. Dengan demikian pengelolaan atau pengaturan bahan baku merupakan salah satu hal penting dan dapat memberikan keuntungan pada perusahaan.

Di dalam manajemen industri modern, dimana proses industri dipandang sebagai suatu *process continuous improvement*, permasalahan di atas dipecahkan dengan salah satu sistem yang disebut sistem *manufacturing resourcess planning* (MRP II). Profesionalisme dalam mengendalikan persediaan dirancang dengan menggunakan *master production schedule* (MPS) dan secara terperinci menjadwalkan kebutuhan pemakaian bahan baku dengan memperhitungkan waktu tunggu (*leadtime*), *lot size*, serap faktor *safety stock*, persediaan awal, didalam *material requirement planning* (MRP).

Dalam metoda sistem *Just-in-Time* (JIT), aliran kerja di kendalikan oleh operasi berikutnya, di mana setiap stasiun kerja menarik output dari stasiun kerja sebelumnya sesuai dengan kebutuhan. Dalam sistem JIT, pesanan produksi (*production order*) dapat dikomunikasikan dengan berbagai cara, dapat menggunakan alat elektronik seperti lampu, alat transportasi seperti konteiner, atau alat paling banyak digunakan adalah semacam tanda yang disebut sebagai **kamban**. Kamban adalah suatu istilah dalam bahasa Jepang yang serupa artinya dengan *visible record or signal*. Pada umumnya alat kamban yang dipergunakan adalah kartu, sehingga sering disebut kartu kamban. Kamban dipergunakan sebagai tanda (*signal*) kepada stasiun pemasok bahwa stasiun pengguna sedang membutuhkan material, sehingga stasiun pemasok (pelanggan) harus segera mengirimkan material itu sesuai dengan kebutuhan yang tertera dalam kartu kamban.

Pada dasarnya sistem JIT merupakan suatu konsep filosofi, yaitu, memproduksi produk yang dibutuhkan, pada saat dibutuhkan oleh pelanggan, dalam jumlah sesuai kebutuhan pelanggan, pada tingkat kualitas prima, dari setiap tahap proses dalam sistem manufaktur, dengan cara yang paling ekonomis dan efisien melalui

eliminasi pemborosan (*waste elimination*) dan perbaikan proses terus menerus (*countineous process improvement*).

Supply Chain Managenet (SCM) atau manajemen rantai suplai adalah koordinasi dari bahan, informasi dan arus keuangan antara perusahaan yang berpartisipasi. Manajemen rantai suplai bisa juga berarti seluruh jenis kegiatan komoditas dasar hingga penjualan produk akhir ke konsumen untuk mendaur ulang produk yang sudah dipakai. Arus material melibatkan arus produk fisik dari pemasok sampai konsumen melalui rantai, sama baiknya dengan arus balik dari retur produk, layanan, daur ulang dan pembuangan. Arus informasi meliputi ramalan permintaan, transmisi pesanan dan laporan status pesanan, arus ini berjalan dua arah antara konsumen akhir dan penyedia material mentah. Arus keuangan meliputi informasi kartu kredit, syarat-syarat kredit, jadwal pembayaran dalam penetapan kepemilikan dan pengiriman.

Konsep Solusi Kelangkaan Bahan (Pada Tingkat Industri –Makro)

Solusi kelangkaan bahan baku pada level makro, berarti menyelesaikan kelangkaan bahan pada tingkat industri. Melakukan analisis pasar bahan baku X secara industri . Secara konsep disini kita ingin melihat dan menganalisis pasar bahanX dengan cara melihat *gap* antara *efektif demand* dengan *efektif suplai*. Kemudian kelangkaan bahan baku X di pasar di cari faktor penyebab utamanya ditinjau dari sisi efektif demand dan ditinjau dari efektif suplai. Secara logika, konsep pasar, menyatakan secara jelas bahwa kelangkaan bahan baku X, disuatu area pasti dikarenakan adanya *excess demand*. Di mana *excess demand* ini muncul bisa dikarenakan adanya berbagai alternatif dari skenario berikut. *Pertama*, adanya peningkatan efektif demand yang lebih besar daripada peningkatan efektif suplai. *Kedua*, adanya peningkatan efektif demand, sementara efektif suplai tetap. *Ketiga*, adanya stabilitas efektif demand, sementara efektif suplai turun. *Keempat*,

adanya penurunan efektif demand yang lebih kecil daripada peningkatan efektif suplai

Disamping itu pula kelangkaan bahan baku di pasar juga dapat dipengaruhi oleh **struktur pasar** bahan itu sendiri. Pasar bahan baku X yang bersifat monopoli biasanya akan memberikan harga lebih tinggi daripada oligopolis, dan selanjutnya harga pasar bahan X di pasar oligopoly biasanya lebih tinggi jika dibandingkan struktur pasar persaingan monopolistik.

Untuk menjaga stabilitas harga pasar bahan X, diperlukan sebuah badan monitoring yang bertugas mengawasi dan mengendalikan harga. Secara praktis badan tersebut harus diberi otorisasi untuk mengendalikan harga pasar. Contoh praktisnya adalah jika di suatu daerah terjadi kenaikan harga bahan X ini menunjukkan terdapat *excess demand* atau ada *stock out* di pasar, sehingga pasar perlu ditambah stock/suplai-nya, dan sebaliknya jika dipasar harga bahan X cenderung turun, ini adalah indikasi adanya *excess supply*, untuk menstabilkan harga perlu dilakukan pembelian bahan X, untuk di distribusikan ke pasar yang terjadi *stock out*.

Jika di pasar menunjukan suplai lebih banyak dipenuhi dari import, ini menunjukan adanya resiko ketergantungan dari pihak asing. Solusi yang dapat dilakukan dapat memproduksi sendiri di dalam negeri untuk menstabilitas bahan impor tsb. Hal ini penting sekali untuk menuju stabilitas pertumbuhan produksi jangka panjang. Disamping itu pula, perlu suatu usaha untuk merombak struktur pasar bahan dari struktur pasar yang bersifat monopoli ke struktur pasar oligopolis terus menuju pasar persaingan monopolistik, menuju efisiensi harga bahan.

Praktik solusi kelangkaan bahan baku di Indonesia

Pada prinsipnya, kelangkaan bahan baku di tingkat mikro (perusahaan) di Indonesia bermula dari kesalahan dalam pengelolaan likuiditas. Pada sektor informal dan usaha kecil seringkali disiasati dengan cara melakukan kredit pembiayaan spontan konvensional, yaitu dengan membayar tepat waktu kepada pensuplai bahan. Pihak

suplier akan menghentikan suplai bahan dengan sendirinya jika perusahaan gagal bayar.

Pada sektor informal seperti tukang bakso keliling, penjual bubur kacang ijo, bubur ayam dsb, untuk menjamin ketersediaan bahan guna memperlancar perdagangan, mereka menabungkan uang hasil penjualan sebagai cadangan ke penjual bahan/supplier, sebagai imbalannya mereka memperoleh harga tetap dan lebih murah, sehingga jika pada suatu saat terjadi sial (dagangan tidak laku), produksi tetap jalan dan mampu menjual (barang yang *up to date*) kepada para para pelanggannya (pasar)

Cerita nyata indah dari Mr Y (teman penulis) tentang bisnis ternak ayam petelur yang sukses 1990-2005, di Jawa Timur. Caranya adalah mensiasati pakan ternak ayam. Pada umumnya para peternak ayam membeli pakan dari PT Charoen Phokpand. Lain dengan Mr Y, dia tidak beli tetapi menggunakan pakan ternak ramuan sendiri, dan dibuat sendiri. Hasilnya, Ruar biasa, ada penghematan biaya pakan sekitar 50% jika dibandingkan dengan harga beli pasar. Resiko bisnis menjadi berkurang karena tingkat ketergantungan menurun. Kurva *Average Cost* (AC) bergeser kebawah (bahasa ekonomi mikro). Sementara harga pasar telur ayam relatif tetap. Ini artinya dia mampu memperoleh profit jauh yang lebih tinggi dibandingkan dengan usaha ternak ayam telur lainnya. Diluar dugaan krisis datang 1997-1998, harga pakan ternak naik tinggi, harga telur juga mengikuti, Mr Y tersenyum, karena dia tidak terkena beban kenaikan pakan, justru dia menikmati kenaikan harga telur yang semakin naik.

Cerita lain, masalah kenaikan harga BBM dalam negeri (DN) yang sangat rentan dengan resiko kenaikan harga pasar internasional *crude oil*. Pasalnya adalah desain kilang minyak di Indonesia sebagian besar adalah untuk olah *crude oil* import (bukan untuk mengolah *crude oil* produksi DN), di mana hasil eksplorasi *crude oil* DN malah di ekspor. Kebijakan yang tidak bijaksana ini membuahkan hasil yang mencekik leher rakyat Indonesia semua. Karena terbukti saat krisis harga *crude oil* yang diolah di Indonesia

juga ikut naik, sehingga harga pokok produksi juga ikut naik, sehingga pada akhirnya harga BBM dalam negeri juga ikut naik. Inflasi tidak terkendali. Daya beli turun, rakyat menjerit, pertumbuhan ekonomi terjun bebas. Sebuah tragedi yang sangat mungkin akan terulang kembali, jika kebijakan tidak segera dirombak total.

Hasil penelusuran via studi pustaka menunjukkan bahwa pada sektor formal terjadinya permasalahan kelangkaan dan naiknya harga bahan baku serta faktor faktor penyebab utamanya, terpapar pada tabel dibawah ini (tetapi solusi tidak dinyatakan secara eksplisit)

Apapun kasusnya, jika terjadi kelangkaan bahan dan naiknya harga bahan baku terjadi, penyebab utamanya pasti jika bukan karena dari sisi demand pasti dari sisi suplai, atau keduanya, dan yang paling drastis adalah jika pertumbuhan demand bahan direspon dengan pertumbuhan suplai yang negatif, akibatnya harga akan naik tajam seperti spiral.

Studi kasus kelangkaan bahan baku semen di Indonesia terlihat dengan jelas dari peningkatan harga semen yang cukup tajam dari waktu. Faktor penyebab utama adalah kenaikan efektif demand yang melampaui kenaikan efektifitas suplai.

Tabel 1: Tiada Solusi Kelangkaan Bahan

Industri	Bahan baku	Faktor Penyebab Kelangkaan	Solusi
Kelambu	Kapas/ Tekstil	Gagal panen, Cuaca buruk, di Amerika & Cina	?
Batik	Kapas / Kain putih	Gagal panen kapas di LN	?
Jamu	Jahe/Temulawak	Diserap oleh China, Bangladesh & Pakistan	?
Meubel	Rotan/	Export ke China	?

	kayu		
Properti/infrastrktr	Semen	Struktur Pasar Yg Oligopolistis , gof D>gofS	?
Perminyakan	Minyak Mentah	Indonesia eksport crude oil DN, tetapi megolah crude Oil Import	?

Sumber: Diambil dari berbagai media

Penyebab utama dari sisi suplai adalah karena pasar semen bersifat oligopolistis, plus mereka bernaung dibawah Asosiasi Semen Indonesia(ASI), sehingga dapat dihipotesiskan ada monopoli terselubung. Langkah penyelesaian yang tepat adalah dengan menambah suplai semen dari luar negeri (import) guna menyeimbangkan dengan pertumbuhan efektif demand. Dalam jangka pendek, liberalisasi perdagangan semen perlu dilakukan di dalam negeri, termasuk dibuka kran impor semen. Dalam jangka panjang, kapasitas produksi semen dalam negeri harus di tambah, tetapi tetap berfokus pada kebutuhan dalam negeri.

IV. SIMPULAN

Dari telaah konsep dan fakta, dapat disimpulkan bahawa secara umum tata kelola bahan baku di Indonesia masih bersifat alamiah, sehingga disana sini pemecahan masalah masih bersifat parsial (individu). Belum terlihat adanya tata-kelola yang sifatnya terpadu. Hal ini memunculkan resiko bisnis yang sangat rentan terhadap guncangan baik yang bersumber dari internal maupun eksternal, terutama industri manufaktur (formal & informal). Stabilitas dan pertumbuhan produksi menjadi sering terganggu.

DAFTAR RUJUKAN

- Assauri, S. (2008) Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Baroto, T. (2002) Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Herjanto, E. (2004) Manajemen Produksi dan Operasi. Edisi kedua. Jakarta: Grasindo.
- Mulyono, S. (2004) Riset Operasi. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Nasution, A.H. (2003) Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Edisi kelima. Surabaya: Guna Widya.
- Rangkuti, F. (2008) Manajemen Persediaan: Aplikasi di Bidang Bisnis. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Siagian, P. (2005) Penelitian Operasional Teori dan Praktek. Jakarta: UI Press.
- Subagyo, P., Marwan, A., dan Hani, H. (2009) Dasar-Dasar Operations Research. Edisi ke-15. Yogyakarta: BPFE Yogyakarta.
- Supranto, J. (2006) Riset Operasi untuk Pengambilan Keputusan. Jakarta: UI Press.
- Syed, J.K., dan L.A. Aziz. (2007) "Fuzzy Inventory Model Without Shortages Using Signed Distance Method".
- Yamit, Z. (2005) Manajemen Persediaan. Jakarta: Ekonisia.
- Yao, J.S., dan J. Chiang. (2003) "Inventory Without Backorder With Fuzzy Total Cost And Fuzzy Storing Cost Defuzzied By Centroid And Signed Distance". European Journal Of Operational Research 148: hal. 401-409.
- Yao, J.S., dan J.S. Su. (2008) "Fuzzy Total Demand And Maximum Inventory With Backorder Based On Signed Distance Method". International Journal Of Innovative Computing, Information And Control 4(9): hal. 2249-2261.