

**EVALUASI DAN SELEKSI PEMASOK PADA MANAJEMEN RANTAI PASOK AGROINDUSTRI
SARI BUAH JAMBU BIJI
(Studi Kasus Industri Sari Buah Jambu Biji PT XYZ, Subang, Jawa Barat)**

**SUPPLIER EVALUATION AND SELECTION IN AGROINDUSTRIAL SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
OF GUAVA FRUIT JUICE
(Case Study Guava Fruit Juice Industry PT XYZ, Subang, Jawa Barat)**

Yusuf Andriana^{1)*} dan Taufik Djatna²⁾

¹⁾Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna, LIPI
Jl. KS.Tubun No. 5 Subang, Jawa Barat 41213

E-mail: yusuf.andriana@lipi.go.id; yusufandriana@yahoo.com

²⁾Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB

ABSTRACT

Suppliers are important element to reduce cost of raw materials for agroindustrial supply chain management. This paper discusses a problem solving for the supplier's evaluation and selection in agroindustry of guava juice. Contribution solution offered to guava juice agro industry that was obtained a systematic and objective procedures for choosing the right supplier by combining qualitative technique (Analytical Hierarchy Process) and quantitative technique (mixed integer programming). The objectives of this research were (1) to evaluate suppliers based on several criteria, i.e. price, product quality, delivery schedules, and showed history of product acceptance, (2) to apply an analytical model to minimize purchasing cost. The results showed that based on the evaluation of suppliers, there were three potential suppliers, and then from those was chosen supplier 3. The number of orders were 228.570 kg of guavaper year and total cost was Rp 481.517.906,63 per year.

Keywords: suppliers evaluation ,guavafruit juice, AHP, mix integer programming

ABSTRAK

Pemasok merupakan elemen penting untuk mereduksi biaya bahan baku pada manajemen rantai pasok agroindustri. Paper ini membahas penyelesaian kasus evaluasi dan seleksi pemasok pada agroindustri sari buah jambu biji. Kontribusi solusi yang ditawarkan untuk agroindustri sari buah jambu yaitu diperolehnya sebuah prosedur yang sistematis dan obyektif untuk memilih pemasok yang tepat dengan mengkombinasikan teknik kualitatif (*Analytical Hierarchy Process/AHP*) dan teknik kuantitatif (*mix integer programming*). Tujuan dari penelitian adalah (1) melakukan evaluasi pemasok berdasarkan kriteria harga, kualitas produk, jadwal pengiriman, dan sejarah penerimaan produk, (2) mengaplikasikan model analitik untuk mencari biaya bahan baku minimum. Hasil penelitian menunjukkan berdasarkan evaluasi pemasok, terdapat tiga pemasok potensial. Kemudian dari ketiga pemasok tersebut terpilih pemasok ke-3. Jumlah order adalah 228.570 kg jambu biji per tahun dengan biaya sebesar Rp 481.517.906,63 per tahun.

Kata kunci: evaluasi pemasok, sari buah jambu biji, AHP, *mix integer programming*

PENDAHULUAN

Manajemen rantai pasok merupakan salah satu alat untuk meningkatkan daya saing perusahaan. Pada level eselon hulu sebuah rantai pasok, evaluasi dan seleksi pemasok menjadi elemen kunci pada proses pemesanan (*purchasing process*) dan menjadi aktivitas utama pada perusahaan-perusahaan profesional (Patton, 1997; Michaels *et al.*, 1995). Evaluasi dan seleksi merupakan proses untuk menemukan pemasok yang tepat, yaitu pemasok yang mampu memberikan pembeli kualitas produk dan pelayanan yang tepat dengan harga yang tepat, pada jumlah dan waktu penerimaan yang tepat (Mandal dan Desmukh, 1994; Sarkis dan Talluri, 2002).

Penelitian ini membahas penyelesaian masalah pemilihan pemasok pada agroindustri sari buah jambu biji (*Psidium guajava*) dengan studi kasus pada PT XYZ yang berlokasi di Kabupaten Subang, Jawa Barat. PT XYZ adalah agroindustri sari buah jambu biji dengan kemasan berbentuk cup plastik. Saat ini perusahaan ini memproduksi sari buah jambu biji dengan kapasitas 1200 liter per hari. Permintaan pasar yang terus meningkat menyebabkan bertambahnya kebutuhan bahan baku yang cukup signifikan. Kebutuhan rata-rata bahan baku dan pembantu serta persentase biaya setiap komponen biaya bahan produksi PT XYZ dapat dilihat pada Tabel 1.

Dalam praktek pengadaan jambu biji, PT XYZ sering mengalami permasalahan pada pemenuhan bahan baku oleh pemasok, antara lain

harga bahan baku yang tidak pasti, kualitas bahan baku terkadang tidak memenuhi spesifikasi, dan jadwal pengiriman yang terkadang tidak tepat dan jarang sekali pemasok yang mempunyai layanan purna jual. Oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi dan pemilihan pemasok agar jalannya produksi tidak terganggu dengan ketidakpastian bahan baku baik dari segi kuantitas dan kualitasnya.

Telah banyak metode yang diusulkan dalam penyelesaian kasus evaluasi dan seleksi pemasok, baik yang menggunakan satu pendekatan tersendiri maupun integrasi beberapa teknik. Beberapa usulan penyelesaian masalah pemilihan pemasok yang menggunakan pendekatan yang tersendiri antara lain; *Data Envelopment Analysis* (DEA) untuk mengukur efisiensi alternatif pemasok (Baker dan Talluri, 1997; Braglia dan Petroni, 2000), Ross *et al.* (2006) menggunakan DEA untuk mengevaluasi kinerja pemasok dengan mempertimbangkan atribut kinerja pemasok dan pembeli.

Usulan penyelesaian masalah evaluasi dan seleksi pemasok dengan pendekatan matematik, antara lain pemrograman linear dengan mempertimbangkan variabilitas ukuran kinerja dalam mengevaluasi alternatif pemasok (Talluri dan Narasimhan, 2003), *linear programming* dengan pembobotan (Ng, 2008), *goal programming* (Karpak *et al.*, 2001), *mix integer linear programming* (Hong *et al.*, 2005), *integer non-linear programming* (Ghodsypour dan O'Brien, 2001), *multi-objective programming* (Narishman *et al.*, 2006; Wadhwa dan Ravindran, 2007).

Chan (2003) mengembangkan model interaktif menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk memfasilitasi pengambilan keputusan dalam pemilihan pemasok. Bayazit (2006) mengusulkan model *Analytic Network Process* (ANP) dalam evaluasi dan seleksi pemasok.

Penyelesaian masalah evaluasi dan seleksi pemasok menggunakan teknik terintegrasi antara lain; integrasi AHP, DEA, dan *artificial neural*

network (ANN) (Ha dan Krishnan, 2008), integrasi AHP dan GP (Cebi dan Bayraktar, 2003), integrasi AHP dan *mixed integer non-linear programming* (Mendoza dan Ventura, 2008), integrasi AHP dan *multi-objective programming* (Xia dan Wu, 2007).

Solusi yang ditawarkan dalam evaluasi dan seleksi pemasok pada kasus agroindustri sari buah jambu ini menggunakan integrasi AHP dan *mix integer programming*. AHP digunakan dalam evaluasi pemasok jambu biji pada PT XYZ, sedangkan *mixed integer programming* digunakan untuk mencari harga minimum pemesanan jambu biji dan jumlah pesanan yang tepat pada pemasok potensial.

Tujuan dari kajian ini adalah (1) melakukan evaluasi pemasok berdasarkan kriteria harga, kualitas produk, jadwal pengiriman, dan sejarah penerimaan produk, dan (2) mengaplikasikan model analitik untuk mencari biaya pemesanan minimum dengan jumlah pesanan yang tepat.

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian yang digunakan dalam penyelesaian kasus ini terdiri dari identifikasi pemasok, evaluasi pemasok dengan teknik AHP (Saaty, 1983) menggunakan program *Expert Choice 2000* (*Expert Choice*, 2000) optimasi pemilihan pemasok dengan model *multi supplier-single buyer* (Keskin *et al.*, 2010) menggunakan program *LINGO 13* (Lindo, 2011).

Pada tahap identifikasi pemasok, dilakukan pendataan terhadap pemasok yang pernah melakukan transaksi maupun penawaran bahan baku jambu biji pada industri sari buah jambu biji PT XYZ, serta mengumpulkan informasi mengenai pemasok-pemasok tersebut berkenaan dengan data historis pengiriman, penawaran harga, kapasitas layanan, dan kualitas bahan yang dikirim, kemudian dilakukan penilaian pada masing-masing pemasok yang terlibat menggunakan skala ordinal.

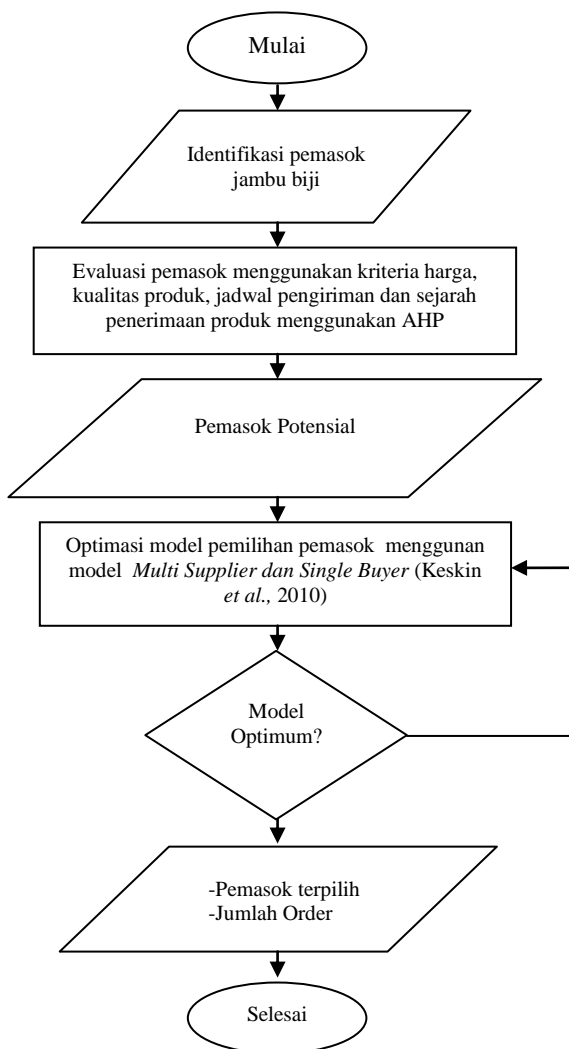
Tabel 1. Kebutuhan bahan baku dan pembantu serta persentase komponen biaya bahan produksi

Jenis Bahan Produksi		Kebutuhan Bahan (kg/tahun)	Biaya (Rp/tahun)	Persentase
Bahan Baku	Jambu Biji	172.800	432.000.000	37,07
Bahan Pembantu	Gula Pasir	34.560	345.600.000	29,65
	CMC	144	8.352.000	0,72
	Na-Benzotat	86,40	1.296.000	0,11
	Asam Sitrat	288	4.608.000	0,39
	Flavour/ Essence	144	12.960.000	1,11
	Pewarna	2.88	273.600,00	0,023
Bahan Kemasan	Cup Plastic	1.440.000	309.600.000	26,56
	Lid/Top Seal	1.440.000	50.400.000	4,23
	Kardus	72.000	136.800	0,011

Sumber: Data primer, bagian *Purchasing* PT XYZ (2011)

Tahap berikutnya adalah evaluasi pemasok. Tahapan ini dilakukan untuk menentukan pemasok potensial dengan mempertimbangkan beberapa kriteria, antara lain; harga, kualitas produk, jadwal pengiriman dan sejarah penerimaan produk. Penentuan pemasok potensial dilakukan menggunakan teknik AHP (Saaty, 1983).

Setelah mendapatkan pemasok potensial untuk bahan baku jambu biji, kemudian dilakukan seleksi pemasok menggunakan model analitik *multisupplier-single buyer* dengan *single sourcing* (Keskin *et al.*, 2010). Fungsi tujuannya yaitu meminimumkan biaya pemesanan dan transportasi persatuan barang, meminimumkan biaya kontraktual tetap, meminimumkan pemesanan persediaan dan jumlah persediaan, serta meminimumkan biaya transportasi berdasarkan jarak. Tahapan penelitian secara umum dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian evaluasi dan seleksi pemasok pada manajemen rantai pasok agroindustri sari buah jambu biji

Berikut dijelaskan model *single sourcing, single buyer* yang dikembangkan oleh Keskin *et al.* (2010). Formula matematika model analitis

multisupplier-single buyer dengan variabel keputusan kuantitas order dan pemasok terpilih adalah sebagai berikut:

Fungsi Tujuan:

$$\min \sum_{j=1}^N (c_j + u_j)DX_j + \sum_{j=1}^N f_j X_j + \sum_{j=1}^N \left\{ \frac{KD}{Q_j} + \frac{1}{2}hQ_j \right\} X_j + \sum_{j=1}^N \frac{t_j d_j D}{Q_j} X_j$$

Fungsi Kendala:

$$\sum_{j \in J} X_j = 1$$

$$D \leq W_j X_j, \quad j=1, \dots, N$$

$$X_j = \{0, 1\}, \quad j=1, \dots, N$$

Variabel Keputusan

Q_j = Kuantitas pemesanan pemasok ke j , $j=1, \dots, N$, $Q_j \geq 0$

X_j = 1 jika pemasok j dipilih, 0 jika tidak dipilih.

Keterangan :

- D = Permintaan tahunan oleh pembeli
- K = Biaya pemesanan persediaan oleh pembeli
- c_j = Biaya pemesanan per satuan barang yang ditawarkan pemasok j , $j=1, \dots, N$
- f_j = Biaya kontraktual tahunan yang diperlukan oleh pemasok j , $j=1, \dots, N$
- t_j = Biaya transportasi per-km dari pemasok j ke pembeli
- d_j = Jarak antara pemasok j dan pembeli
- u_j = Biaya per satuan transportasi dari pemasok j kepada pembeli
- W_j = Kapasitas *throughput* tahunan pemasok j .

Hasil identifikasi pemasok untuk bahan baku jambu biji yang merupakan komponen terbesar dalam biaya bahan baku dapat dilihat pada Tabel 1. Data tersebut berdasarkan data pemasok yang bertransaksi pada PT XYZ. Pemasok tersebut kemudian dinilai berdasarkan empat kriteria penilaian yaitu harga, kualitas produk, jadwal pengiriman dan sejarah penerimaan produk. Menurut Aissaoui *et al.* (2007), kriteria tersebut merupakan kriteria terpenting yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan pemasok.

Kemudian pemasok tersebut diberikan penilaian menggunakan skala ordinal yaitu: 1=sangat tidak baik, 2= tidak baik, 3=biasa saja, 4= baik, dan 5= sangat baik. Nilai masing-masing pemasok dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil identifikasi pemasok pada tahap awal belum mampu memberikan keputusan sehingga perlu ditentukan pemasok potensial berdasarkan kriteria yang telah disebutkan diatas. Oleh karena itu dilakukan evaluasi pemasok dengan memprioritas-

kan kriteria pengiriman dan alternatif pemasok untuk memilih tiga dari enam pemasok.

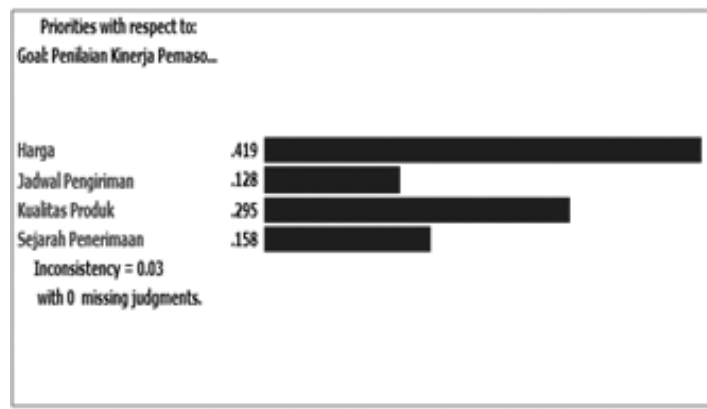
Perhitungan AHP pada pemasok jambu biji menggunakan *Expert Choice 2000 (Expert Choice, 1999)*. Bobot masing-masing kriteria dalam mengevaluasi pemasok dapat dilihat pada Gambar 2.

Harga dan kualitas produk merupakan kriteria terpenting dalam pengukuran kinerja pemasok, sedangkan sejarah penerimaan produk dan jadwal penerimaan merupakan kriteria selanjutnya yang dipertimbangkan. Struktur hirarki AHP dapat dilihat pada Gambar 3.

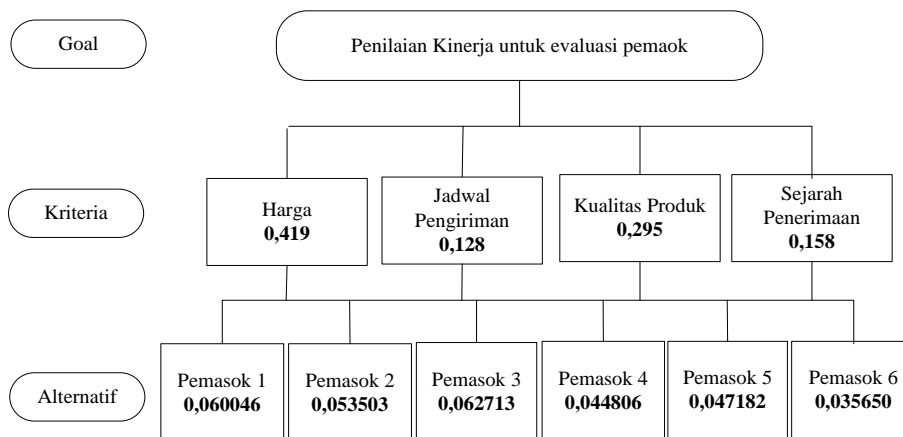
Gambar 3 mengilustrasikan struktur prioritas pemilihan pemasok berdasarkan kriteria. Sebagai contoh kriteria harga dengan bobot 0,419, kualitas produk dengan bobot 0,295, jadwal pengiriman dengan bobot 0,128, dan sejarah penerimaan 0,158. Pemasok ke-3, ke-1, dan ke-2 menempati bobot tertinggi dalam penilaian kinerja pemasok jambu biji, sehingga dipilih sebagai pemasok potensial. Urutan prioritas pemasok berdasarkan bobot penilaian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Record dan penilaian pemasok jambu biji PT XYZ

Pemasok	Harga	Kualitas Produk	Jadwal Pengiriman	Sejarah Pengiriman
Pemasok 1	4	4	3	4
Pemasok 2	5	4	2	3
Pemasok 3	3	5	4	2
Pemasok 4	4	4	5	3
Pemasok 5	5	4	2	3
Pemasok 6	3	5	4	3



Gambar 2. Bobot masing-masing kriteria penilaian evaluasi pemasok jambu biji



Gambar 3. Hirarki pemilihan pemasok potensial berdasarkan kinerja pemasok

Tabel 3. Ranking bobot evaluasi pemasok pada bahan baku jambu biji

Pemasok	Bobot	Ranking ke-
Pemasok 3	0,062713	1
Pemasok 1	0,060046	2
Pemasok 2	0,053503	3
Pemasok 5	0,047182	4
Pemasok 4	0,044806	5
Pemasok 6	0,035650	6

Tahapan terakhir yaitu seleksi pemasok potensial dilakukan menggunakan model *multisupplier-single buyer* (Keskin *et al.*, 2010) dengan data penawaran harga untuk setiap pemasok potensial terpilih (pemasok 3, 2, dan 1) dapat dilihat pada Tabel 4.

Formulasi model analitik yang digunakan dalam seleksi pemasok potensial adalah sebagai berikut (Keskin *et al.*, 2010):

$$\min \sum_{j=1}^N (c_j + u_j)DX_j + \sum_{j=1}^N f_j X_j + \sum_{j=1}^N \left\{ \frac{KD}{Q_j} + \frac{1}{2}hQ_j \right\} X_j + \sum_{j=1}^N \frac{t_j d_j D}{Q_j} X_j$$

- D = Permintaan tahunan oleh PT XYZ
- K = Biaya pemesanan persediaan oleh PT XYZ
- c_j = Biaya pemesanan per satuan barang yang ditawarkan pemasok j, j=1,...,N
- f_j = Biaya kontraktual tahunan yang diperlukan oleh pemasok j, j=1,...,N
- t_j = Biaya transportasi per-km dari pemasok j ke PT XYZ
- d_j = Jarak antara pemasok j dan PT XYZ
- u_j = Biaya per satuan transportasi dari pemasok j kepada pembeli PT XYZ
- W_j = Kapasitas *throughput* tahunan pemasok j.

Optimasi ini bertujuan untuk meminimumkan total biaya dalam seleksi pemasok yaitu biaya pemesanan tahunan dan transportasi per satuan transportasi, biaya tetap kontraktual tahunan, biaya tahunan pemesanan dan penahanan persediaan, dan biaya tahunan terkait transportasi berdasarkan jarak (Keskin *et al.*, 2010).

Optimasi dilakukan dengan menggunakan software LINGO 13. Dengan data tambahan adalah sebagai berikut: kebutuhan jambu biji per tahun (D) adalah 172.800 kg, biaya pemesanan jambu biji (K) adalah Rp 25.000,00. Dalam hal ini variabel

keputusan yang digunakan yaitu X_j (pemasok terpilih) dan Q_j (keputusan jumlah order), maka diperoleh hasil pemasok terpilih adalah Pemasok 3 dengan jumlah order adalah sebanyak 228.570 kg/tahun, sehingga biaya yang harus dikeluarkan PT XYZ adalah Rp 481.517.906,63 per tahunnya atau setara dengan Rp 1.319.227,14 per hari.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Evaluasi pemasok berdasarkan model AHP, menetapkan bahwa Pemasok 3, Pemasok 1 dan Pemasok 2 merupakan pemasok potensial yang dipertimbangkan dalam seleksi pemasok. Kriteria terpenting dalam evaluasi pemasok yaitu secara berurutan adalah harga, kualitas produk, jadwal pengiriman, dan sejarah penerimaan.

Berdasarkan seleksi pemasok diperoleh hasil bahwa biaya minimal diperoleh pada Pemasok ke-3 sebesar Rp 2.450,00 per kg dengan jumlah order setiap tahunnya 228.570 kg/tahun dengan besar biaya adalah Rp 481.517.906,63 per tahun.

Saran

Perlu dipertimbangkan kriteria lain selain harga, mutu produk, jadwal pengiriman dan sejarah penerimaan produk sebagai kriteria dalam menentukan pemasok potensial misalnya garansi, posisi finansial pemasok, sistem komunikasi dan lain-lain.

Teknik integrasi lain untuk melakukan evaluasi dan seleksi pemasok pada agroindustri sari buah jambu biji, perlu dicobakan pula dalam kasus ini misalnya AHP dan *Goal Programming*.

DAFTAR PUSTAKA

Aissauoi N, Haouari M, dan Hassini E. 2007. Supplier Selection and Order Lot Size Modelling: A Riview. *Euro J Operation Res.* 34: 3516-3560.

Baker RC dan Talluri S. 1997. A Closer Look at the Use of DEA for Technology Selection. *J Comp and Ind Eng.* 32 (1): 101-108.

Bayazit O. 2006. Use of Analytic Network Process in Vendor Selection Decisions. *J. Benchmarking: An Int J.* 13 (5): 566-579.

Tabel 4. Data penawaran harga jambu biji oleh pemasok potensial PT XYZ

Potensial Pemasok	c _j (Rp/kg)	f _j (Rp/tahun)	t _j (Rp/km)	d _j (km)	u _j (Rp/kg)	W _j (kg/tahun)
Pemasok 1	2.550	2.500.000	25.000	45	250	25.000
Pemasok 2	2.500	2.450.000	24.000	60	300	24.000
Pemasok 3	2.450	2.600.000	25.000	70	250	25.000

- Braglia M dan Petroni A. 2000. A Quality Assurance-Oriented Methodology for Handling Trade-offs in Supplier Selection. *Int J Phys Distrib and Logis Mgmt.* 30 (2): 96–111.
- Çebi F dan Bayraktar D. 2003. An Integrated Approach for Supplier Selection. *J Log Info Mgmt.* 16 (6): 395–400.
- Expert Choice, Ent. 2000. Expert Choice 2000. [software]. Expert Choice Enterprise.
- Ha SH dan Krishnan R. 2008. A Hybrid Approach to Supplier Selection for the Maintenance of a Competitive Supply Chain. *J Expert Systems with Appl.* 34 (2): 1303–1311.
- Hong GH, Park SC, Jang DS, Rho HM. 2005. An Effective Supplier Selection Method for Constructing a Competitive Supply-relationship. *J Expert Systems with Appl.* 28 (4): 629–639.
- Ghodsypour SH dan O'Brien C. 2001. The Total Cost of Logistics in Supplier Selection, Under Conditions of Multiple Sourcing, Multiple Criteria and Capacity Constraint. *J Int Produc Eco.* 73 (1): 15–27.
- Karpak B, Kumcu E, dan Kasuganti RR. 2001. Purchasing Materials in the Supply Chain: Managing a Multi-Objective Task. *Euro J Purchas and Supply Mgmt.* 7 (3): 209–216.
- Keskin BB, Uster H, dan Cetinkaya S. 2010. A Simulation-Optimization Approach for Integrated Sourcing and Inventory Decision. *J Comp and Operations Res.* 37(12): 2182-2191.
- Lindo System Inc. 2008. Extended LINGO/Win 32. [software]. Lindo System Inc: Chicago. <http://www.lindo.com>. [5 Oktober 2011].
- Mandal A dan Deshmukh S. 1994. Vendor Selection Using Interpretive Structural Modelling (ISM). *Int J Operations & Product Mgmt.* 14: 52-59.
- Mendoza A dan Ventura JA. 2008. An Effective Method to Supplier Selection and Order Quantity Allocation. *Int J Business and Systems Res.* 2 (1): 1–15.
- Michaels R, Kumar A, dan Samu S. 1995. Activity-specific Role Stress in Purchasing. *Int J Purchase and Materials Mgmt.* 31: 11-19.
- Narasimhan R, Talluri S, dan Mahapatra SK. 2006. Multiproduct, Multicriteria Model for Supplier Selection with Product Life-Cycle Considerations. *J Decision Sci.* 37 (4): 577–603.
- Ng WL. 2008. An Efficient and Simple Model for Multiple Criteria Supplier Selection Problem. *Euro J Operational Res.* 186 (3): 1059–1067.
- Patton WE. 1997. Individual and Joint Decision-Making in Industrial Vendor Selection. *J Business Res.* 38: 115-122.
- Ross A, Buffa FP, Dröge C, Carrington D. 2006. Supplier Evaluation in a dyadic Relationship: An Action Research Approach. *J Business Log.* 27 (2): 75–102.
- Saaty TL. 1983. *Decision Making for Leaders: The Analytical Hierarchy Process for Decision in Complex World.* Pittsburg: RWS Publication.
- Sarkis J dan Talluri S. 2002. A Model for Strategic Supplier Selection. *The J Supply Chain Mgmt.* 38: 18-28.
- Talluri S dan Narasimhan R. 2003. Vendor Evaluation with Performance Variability: A Max–Min Approach. *Euro J Operational Res.* 146 (3): 543–552.
- Wadhwa V dan Ravindran AR. 2007. Vendor Selection in Outsourcing. *J Comp and Operations Res.* 34 (12): 3725–3737.
- Xia W dan Wu Z. 2007. Supplier Selection with Multiple Criteria in Volume Discount Environments. *Int J Mgmt Sci.* 35 (5): 494–504.