

Pemilihan Pemasok Bahan Baku Produksi Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis

Harry Darmawan¹, Hadi Setiawan², Sirajuddin³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

harrydarmawan15@gmail.com¹, hadi_s@ft-untirta.ac.id², sirajuddin@ft-untirta.ac.id³

ABSTRAK

Pemilihan pemasok, yakni dengan cara mengukur performansi pemasok adalah hal yang dapat dilakukan perusahaan dalam mengevaluasi pemasok. Ketergantungan yang semakin kuat kepada pemasok meningkatkan keingan perusahaan untuk dapat mengelola pemasoknya secara efektif. Permasalahan yang dialami perusahaan dalam pengadaan bahan baku di PT XYZ yaitu keterlambatan dalam pengiriman bahan baku sehingga proses produksi dapat terhambat, selain itu mutu dari bahan baku yang dikirimkan pemasok tidak sesuai dengan standar perusahaan dan kondisi bahan baku dalam proses transportasi dan jika didapati ada bahan baku yang cacat/reject tentu akan dilakukan evaluasi terhadap pemasok. Perhitungan performansi pemasok menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA), mampu mengevaluasi tingkat efisiensi relatif sebuah Decision Making Unit (DMU), yang bersifat non-parametrik dan multifaktor baik output maupun input. Penelitian ini dilakukan pada PT XYZ yang dalam proses produksi menggunakan bahan baku berupa plate. Bahan baku plate dipasok menggunakan jasa 4 perusahaan pemasok Atribut performansi yang akan digunakan didapatkan dari kriteria-kriteria yang digunakan PT XYZ dalam melakukan pemilihan pemasok, yang disusun menjadi 5 atribut yaitu harga, kualitas, delivery performance, garansi dan order fulfillment. Nilai dari kriteria output didapatkan melalui pembobotan yang dihitung dengan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP), dimana nilai bobot prioritas akan dikali dengan nilai kusioner performansi yang didapatkan dari hasil kuisisioner yang diberikan pada pihak pengambil keputusan dalam pemilihan pemasok PT XYZ. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa pemasok di PT XYZ yang memiliki nilai efisiensi relatif 100% adalah pemasok A dan pemasok B, kedua supplier ini adalah supplier yang efisien. Berdasarkan target perusahaan maka untuk mencapai target perusahaan maka pemasok A harus meningkatkan kualitas sebesar 7%, delivery performance sebesar 0,7% dan order fulfillment sebesar 1,5%.

Kata kunci : kriteria pemasok, DMU, input, output, DEA

PENDAHULUAN

Perusahaan manufaktur dihadapkan dalam beragam pilihan dalam meaksanakan proses produksi. Dalam pelaksanaannya, pengambilan keputusan sangat mempengaruhi kinerja dan performa perusahaan, oleh karena itu dalam pengambilan keputusan perusahaan memiliki kriteria dan syarat yang harus dipenuhi. Hal yang tersulit dalam pengambilan keputusan adalah untuk menyatukan banyak kriteria yang ada, dan bagaimana menyatukan pendapat para manager dan karyawan dengan keadaan sebenarnya di perusahaan. Pada penelitian kali ini akan memberikan usulan dalam pengambilan keputusan pemilihan pemasok, dimana pemasok adalah perusahaan dan individu yang menyediakan sumber daya yang dibutuhkan oleh perusahaan dan pesaing untuk memproduksi barang dan jasa tertentu. Ketika perusahaan sudah menjatuhkan pilihannya pada salah satu pemasok, maka perusahaan akan menciptakan sebuah ketergantungan terhadap pemasok tersebut. Evaluasi dan perbaikan terhadap pemasok terpilih akan mengoptimalkan kerjasama diantar perusahaan dan pemasok.

Fokus penelitian berada pada pemilihan pemasok bahan baku pada bagian manufaktur di dalam PT XYZ. Dalam proses pengadaan dan penyediaan bahan baku, pemasok harus mampu memenuhi ketersediaan bahan baku dalam jumlah yang sesuai dan dalam mutu yang terjamin berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan. Oleh karena itu pemilihan pemasok merupakan kegiatan strategis, dimana pemasok tersebut akan memasok item yang kritis atau yang akan digunakan dalam jangka panjang dan memasok bahan baku untuk menjamin kelancaran proses manufaktur yang terjadi di perusahaan. Bahan baku yang diolah dalam proses manufaktur PT XYZ diperoleh dari pembelian kepada 4 perusahaan pemasok. Dalam penelitian kali ini akan ditentukan pemasok terbaik yang akan diusulkan kepada PT XYZ.

Ada banyak kriteria yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan pemasok. Proses pemilihan bisa menjadi sangat kompleks karena suatu pemasok mungkin memiliki sejumlah kemampuan dalam semua kriteria atau kemampuan yang begitu baik hanya pada beberapa kriteria, oleh karena itu harus ada bobot prioritas yang membedakan antara masing-masing kriteria. Bobot ini berguna untuk menentukan kriteria

manakah yang menjadi perhatian utama dalam pemilihan pemasok. Bahan baku yang diolah dalam PT XYZ diperoleh dari pembelian lokal, oleh karena itu perlu dilakukannya pengadaan bahan baku yang baik agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar.

Permasalahan yang dialami perusahaan dalam pengadaan bahan baku di PT XYZ yaitu keterlambatan dalam pengiriman bahan baku sehingga proses produksi dapat terhambat, selain itu mutu dari bahan baku yang dikirimkan pemasok tidak sesuai dengan standar perusahaan dan kondisi bahan baku dalam proses transportasi dan jika didapati ada bahan baku yang cacat/*reject* tentu akan dilakukan evaluasi terhadap pemasok, tetapi hal-hal tersebut membutuhkan waktu dan dapat menghambat proses produksi yang dilakukan perusahaan. Dalam hal ini pemilihan pemasok perusahaan harus berhati-hati karena pemilihan yang salah akan mengakibatkan terganggunya kegiatan produksi dan operasional perusahaan.

Pemilihan pemasok di PT XYZ ditentukan oleh pihak-pihak pengambil keputusan yang memiliki pengalaman yang baik dalam melakukan penilaian pada pemasok bahan baku berdasarkan kriteria yang ada di dalam perusahaan. Dalam hal ini ditentukan oleh Direktur marketing, kepala logistik dan beserta *staff* yang berkaitan dengan kedua divisi diatas, oleh karena itu dalam penilaian pemilihan pemasok pada penelitian ini menggunakan metode *Analytic Hierarchy Proses* (AHP) yang digunakan untuk menentukan keputusan dengan menggunakan banyak kriteria dan *Data Envelopment Analisis* (DEA) dimana masing-masing pemasok (*Decision Making Unit*) dinilai efisiensi relatifnya yang bersifat non-parametrik dan multi faktor baik output maupun input.

METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan dalam penelitian dengan menggunakan metode *Data Envelopment analysis* (DEA) adalah dengan melakukan pemilihan *Decision Making Unit* (DMU) dimana pada penelitian kali ini DMU yang diteliti memiliki kesamaan dalam hal memasok bahan baku produksi dan terdapat 4 DMU yang diteliti. Selanjutnya adalah penentuan kriteria-kriteria yang akan digunakan untuk menentukan performansi pemasok yang didapatkan dengan cara wawancara dengan pihak perusahaan. Kemudian dilakukan pengidentifikasian kriteria pemilihan pemasok yang nantinya akan digunakan dalam pengukuran efisiensi relatif menggunakan DEA, kriteria ini akan digolongkan menjadi input dan output. Penyebaran kuisioner dilakukan untuk mengetahui nilai performansi dari masing-masing kriteria yang telah dijadikan output dan hasil dari kuisioner akan diolah menggunakan metode AHP. Setelah mendapatkan nilai input dan output dilakukan pembuatan model DEA yang sesuai dengan permasalahan yang berkaitan dalam pemasok. Perhitungan model DEA dilakukan dengan menggunakan bantuan *solver software microsoft excel* Setelah perhitungan dilakukan, penggolongan pemasok ke dalam *efficient/inefficient* pemasok.

Efficient pemasok inilah yang nantinya akan dipilih oleh perusahaan. Dari hasil *effisien* pemasok apabila terdapat lebih dari satu pemasok yang efisien maka digunakan konsep super efisiensi untuk menentukan ranking diantara kedua pemasok yang ada, kemudian dilakukan analisa perbaikan nilai efisiensi pemasok terpilih menggunakan nilai target perusahaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pemilihan kriteria yang digunakan dalam pemilihan pemasok terdapat 5 kriteria yang digunakan

Harga

Harga bahan baku berupa plat, Indikator performansi harga ditunjukkan dimana semakin murah harga maka semakin tinggi performansi dari pemasok tersebut. Dalam data harga digunakan asumsi bahwa harga bahan baku yang digunakan merupakan data harga terakhir dalam tiap-tiap pengiriman masing-masing pemasok.

Kualitas

Kualitas merupakan atribut yang berhubungan dengan bahan baku yang dipasok oleh pemasok, apakah sudah memenuhi standar yang ditetapkan oleh perusahaan sebagai pembeli.

Delivery performance

Delivery Performance merupakan ini mengukur ketepatan waktu jumlah dan keamanan barang dalam proses pengantaran ke PT XYZ .

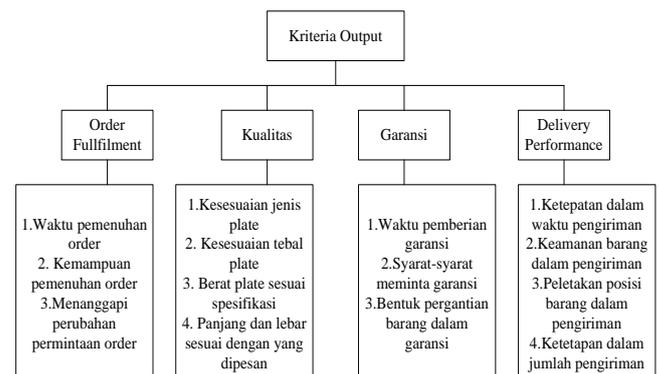
Garansi

Garansi merupakan bentuk pertanggung jawaban oleh perusahaan pemasok apabila terjadi kesalahan pengiriman maupun kecacatan yang terjadi terhadap bahan baku.

Order fullfilment

Atribut ini menunjukkan tingkat pemenuhan order dari pemasok yang secara tidak langsung menunjukkan tingkat ketersediaan barang dan kemampuan memenuhi pesanan baik yang sudah direncanakan maupun pesanan yang dilakukan secara mendadak.

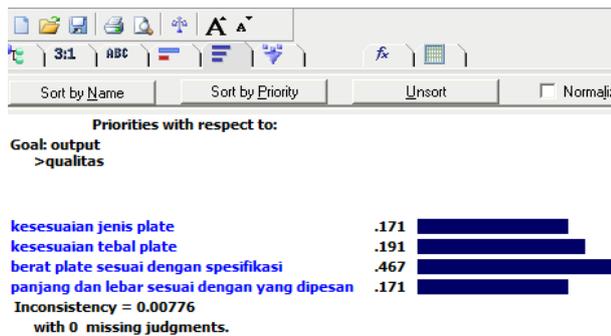
Berdasar kan kriteria diatas disusunlah hierarki yang akan digunakan dalam penentuan bobot prioritas dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).



Gambar 1 .Struktur Hierarki Kriteria Pemilihan Pemasok

Setelah dilakukan penentuan kriteria kemudian dilakukan penyebaran kuisioner matriks perbandingan berpasangan. Untuk penilaian matriks perbandingan berpasangan gabungan ini diperoleh dari nilai rata-rata *geometric mean* dari seluruh jawaban para responden. Setelah didapatkan nilai pembulatan dari *geometric mean* maka nilai tersebut diolah menggunakan bantuan *software Expert Choice* untuk menentukan bobot dari masing-masing kriteria diaman suatu penilaian itu dianggap konsisten apabila rasio konsistensinya kurang dari 0,1 ($CR \leq 0,1$).

Berikut ini adalah contoh hasil pembobotan dari pengolahan menggunakan *software expert choice*.



Gambar 2. Bobot faktor kualitas menggunakan Expert Choice

Berdasarkan hasil dari pengumpulan dan pengolahan data, maka didapat 4 jenis data yang akan digunakan untuk membangun model DEA, Data-data tersebut dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data Input-Output Setiap Pemasok

PEMAS OK	Harga (Rp)	kualitas	delivery performance	garansi	order fullfilment
	I1	O1	O2	O3	O4
PT A	9000	0,89225	0,8625	0,799375	0,8375
PT B	8500	0,67025	0,709313	0,503125	0,825
PT C	8350	0,67025	0,595688	0,55625	0,5125
PT D	8500	0,75125	0,699	0,586875	0,6625

Kelima kriteria diatas digolongkan menjadi input dan output, yang menjadi input adalah harga dan yang menjadi output adalah kualitas, *delivery performance*, garansi dan *order fullfilment*.

Model DEA yang digunakan dalam menentukan efisiensi relatif dari keempat pemasok ini adalah DEA CCR Primal.

Fungsi tujuan

Maksimumkan

$$e_p = \sum_{i=1}^4 O_{ik} \cdot Y_i \quad (1)$$

Kendala

$$\sum_{j=1}^4 I_{jp} \cdot X_j = 1$$

$$\left(\sum_{i=1}^4 O_{i1} \cdot Y_i \right) - \left(\sum_{j=1}^4 I_{j1} \cdot X_j \right) \leq 0 \quad (2)$$

$$\left(\sum_{i=1}^4 O_{i2} \cdot Y_i \right) - \left(\sum_{j=1}^4 I_{j2} \cdot X_j \right) \leq 0 \quad (3)$$

$$\left(\sum_{i=1}^4 O_{i3} \cdot Y_i \right) - \left(\sum_{j=1}^4 I_{j3} \cdot X_j \right) \leq 0 \quad (4)$$

$$\left(\sum_{i=1}^4 O_{i4} \cdot Y_i \right) - \left(\sum_{j=1}^4 I_{j4} \cdot X_j \right) \leq 0 \quad (5)$$

$$Y_1 \geq 0$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4 \geq 0$$

Keterangan :

e_p = adalah efisiensi untuk DMU ke-p

Y_i = bobot output per-unit pada pengukuran output ke -i ($i=1,2,3...$)

X_j = bobot input per-unit pada pengukuran input ke -j ($j = 1,2,3...$)

O_{ik} = merupakan nilai output pada pengukuran output ke -i ($i=1,2,3...$) untuk DMU ke-k ($k=1,2,3 ..$)

I_{jk} = merupakan nilai input pada pengukuran input ke -j ($j = 1,2,3...$) untuk DMU ke-k ($k=1,2,3 ..$)

Berikut adalah model matematis untuk menghitung nilai efisiensi relatif dait PT A

Fungsi tujuan

maksimumkan

$$e_p = 0,89225Y_1 + 0,8625Y_2 + 0,799375Y_3 + 0,8375Y_4$$

kendala

input DMU 1

$$9000X_1 = 1$$

Kendala efisiensi DMU 1

$$(0,89225Y_1 + 0,8625Y_2 + 0,799375Y_3 + 0,8375Y_4) - (9000X_1) \leq 0$$

Kendala efisiensi DMU 2

$$(0,67025Y_1 + 0,709313Y_2 + 0,503125Y_3 + 0,825Y_4) - (8500X_1) \leq 0$$

Kendala efisiensi DMU 3

$$(0,67025Y_1 + 0,595688Y_2 + 0,55625Y_3 + 0,5125Y_4) - (8350X_1) \leq 0$$

Kendala efisiensi DMU 4

$$(0,75125Y_1 + 0,699Y_2 + 0,586875Y_3 + 0,6625Y_4) - (8500X_1) \leq 0$$

$$X_1 \geq 0$$

$$Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 \geq 0$$

Fungsi dan kendala dari model linier dari ke 4 DMU diselesaikan dengan menggunakan *software solver* dari *microsoft excel*. Dimana pada perhitungan efisiensi dari pemasok A didapat nilai $e_1 = 1$ yang artinya pemasok A merupakan pemasok yang relatif efisien dibandingkan dengan pemasok yang lainnya. Dimana terdapat 4 model *program linier* yang hanya berbeda di fungsi tujuan koefisien fungsi kendala yang pertama.

Tabel 4. Hasil Efisiensi Masing-Masing Pemasok

Pemasok	e
A	1
B	1
C	0,8096
D	0,891

Setelah dilakukan perhitungan efisiensi masing-masing pemasok maka dapat ditentukan pemasok mana yang efisien atau tidak, apabila dalam perhitungan didapat lebih dari satu pemasok yang efisien maka dengan menggunakan model DEA CCR super efisiensi dapat ditentukan rangking dari masing-masing pemasok Perbedaan antara kedua model DEA yang ada diatas adalah dimana fungsi kendala untuk DMU ke p dihilangkan dari fungsi kendala. Misalkan yang dihitung adalah DMU 1 maka fungsi kendala untuk DMU 1 dihilangkan. Hal ini dimaksudkan agar nilai yang keluar DMU1 tidak dibatasi sehingga bisa didapat nilai efisiensi lebih dari satu.

Berikut adalah model matematis untuk super efisiensi untuk pemasok A dengan memasukan data *input* dan *output* dari tabel 3.

Fungsi tujuan

maksimumkan

$$e_p = 0,89225Y_1 + 0,8625Y_2 + 0,799375Y_3 + 0,8375Y_4$$

kendala

input DMU 1

$$9000X_1 = 1$$

Kendala efisiensi DMU 2

$$(0,67025Y_1 + 0,709313Y_2 + 0,503125Y_3 + 0,825Y_4) - (8500X_1) \leq 0$$

Kendala efisiensi DMU 3

$$(0,67025Y_1 + 0,595688Y_2 + 0,55625Y_3 + 0,5125Y_4) - (8350X_1) \leq 0$$

Kendala efisiensi DMU 4

$$(0,75125Y_1 + 0,699Y_2 + 0,586875Y_3 + 0,6625Y_4) - (8500X_1) \leq 0$$

$$X_1 \geq 0$$

$$Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 \geq 0$$

Selanjutnya dilakukukan perbaikan pemasok terpilih dengan membandingkan dengan nilai target yang telah ditentukan perusahaan dengan menggunakan metode DEA CCR Dual, dimana target perusahaan akan dijadikan acuan untuk meningkatkan nilai dari pemasok terbaik.

Tabel 5. Target Perusahaan Dalam Pemilihan Pemasok

	I1	O1	O2	O3	O4
TARGET	8350	0.902938	0.81625	0.75	0.8

Didalam model matemasi untuk DEA CCR Dual ini menggunakan 5 kendala dimana kendala didapat dari 1 jumlah *input* dan 4 jumlah *output*.

Berikut adalah model matematis DEA CCR Dual.

Fungsi tujuan

Minimumkan h_0

Kendala

$$I_{11} \cdot h_0 - \left(\sum_{k=1}^4 O_{1k} \cdot \lambda_k \right) \geq 0 \tag{6}$$

$$\sum_{k=1}^4 O_{1k} \cdot \lambda_k \geq O_{11} \tag{7}$$

$$\sum_{k=1}^4 O_{2k} \cdot \lambda_k \geq O_{21} \tag{8}$$

$$\sum_{k=1}^4 O_{3k} \cdot \lambda_k \geq O_{31} \tag{9}$$

$$\sum_{k=1}^4 O_{4k} \cdot \lambda_k \geq O_{41} \tag{10}$$

$$\lambda_k \geq 0$$

Keterangan :

h_0 = adalah efisiensi untuk DMU ke-k

I_{1k} = nilai input ke 1 untuk DMU ke k dengan ($k=1,2,3...$)

λ_k = bobot untuk masing-masing DMU ($k = 1,2,3...$)

O_{1k} = merupakan nilai output ke satu untuk DMU ke-k ($k=1,2,3..$)

Didalam model matemasi untuk DEA CCR Dual ini menggunakan 5 kendala dimana kendala didapat dari 1 jumlah *input* dan 4 jumlah *output*.Berikut adalah model matematis untuk DMU 1.

Fungsi tujuan

Minimumkah h_0

Kendala

Input I_{1k}

$$9000 h_0 - (9000 \lambda_1 + 8350 \lambda_2) \geq 0$$

Output O_{1k}

$$(0,89225 \lambda_1 + 0,9024 \lambda_2) - 0,89225 \geq 0$$

Output O_{2k}

$$(0,8625 \lambda_1 + 0,709313 \lambda_2) - 0,8625 \geq 0$$

Output O_{3k}

$$(0,799375 \lambda_1 + 0,75 \lambda_2) - 0,79937 \geq 0$$

Output O_{4k}

$$(0,8375 \lambda_1 + 0,82 \lambda_2) - 0,8375 \geq 0$$

$$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4 \geq 0$$

Dari hasil pengolahan DEA CCR dual DMU 1 didapat kan data berupa kenaikan *output* yang harus ditingkatkan oleh PT A untuk dapat memenuhi target expektasi tertinggi dari perusahaan.

Tabel 6. Nilai Target PT A

DMU 3	Output target
Output 1	0,07
Output 2	0,007
Output 3	-
Output 4	0,015

KESIMPULAN

Dari hasil pengolahan data data dan analisa didapatkan kesimpulan dimana Faktor faktor yang mempengaruhi pemilihan pemasok adalah kualitas, *delivery performance*, garansi, *order fullfilment* dan harga. Kemudian dalam menentukan kategori pemasok, termasuk termasuk pemasok yang efisien atau pemasok yang tidak efisien diketahui bahwa PT A dan PT B merupakan pemasok efisien dengan nilai efisiensi 1. PT C merupakan pemasok yang tidak efisien dengan nilai efisiensi 0,8096. PT D merupakan pemasok yang tidak efisien dengan nilai efisiensi 0,891. Berdasarkan pengolahan data berikut adalah urutan pemasok dari urutan tertinggi hingga terendah dimana, PT A menempati urutan pertama, PT B menempati urutan kedua. PT D menempati urutan ketiga. PT C menempati urutan keempat. PT XYZ sebaiknya melakukan proses evaluasi dan perbaikan kepada pemasok terbaik dalam hal ini adalah PT A, perbaikan yang dilakukan pada kriteria kualitas sebesar 7%, *delivery performance* 0,7% dan *order fullfilment* sebesar 1,5 %. Evaluasi dan perbaikan pemasok terpilih akan mengoptimalkan kerjasama diantara perusahaan dan pemasok.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, N. 2007. Rekayasa Sistem Rantai Pasokan Bahan Baku Berbasis Jaringan Pada Agroindustri Farmasi. *Disertasi* Program Studi Teknologi Industri Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Agung, N. H. 2011. Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja Divisi Sumber Daya Manusia Pada Bidang Pendidikan Dan Pelatihan (Studi Kasus Di PT XYZ). *Tugas Akhir*. Jurusan Teknik Industri. FT UNTIRTA. Cilegon
- Amin, M. 2009. Penerapan Metode Data Envelope Analysis (DEA) untuk Mengukur Effisiensi Kinerja Perbankan di Indonesia. *Skripsi*. Jurusan Matematika. FMIPA Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Apriliyani, F. 2009. Evaluasi Kinerja Pemasok Bahan Bakar Batubara Di PT. X Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) / Genetic Algorithm (GA). *Skripsi*. Jurusan Teknik Industri. FT UNTIRTA. Cilegon.
- Dewayanadan, B. 2009. Pemilihan Pemasok Cooper Rod Menggunakan Metode ANP, *Jurnal Teknik Industri Undip*, Volume 4, hal 212 – 217
- Husein, R. 2006. Penerapan Metode Data Envelope Analysis dalam Evaluasi Kinerja Pemasok. *Tesis*, Program Studi Magister Manajemen, Universitas Indonesia. Jakarta
- Mauidzoh, dan Zabidi. 2007. Perancangan Sistem Penilaian Dan Seleksi Supplier Menggunakan Multi Kriteria. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. Vol. 5, hal 113-122.
- Nugroho, P. 2012. Usulan Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja Lingkungan Dengan Pendekatan Integrated Enviromental Performance Measurement System – AHP *Skripsi*. Jurusan Teknik Industri. FT Untirta. Cilegon
- Pujawan, I, N. 2005. *Supply Chain Management*. Edisi pertama. Guna Widya. Surabaya
- Saaty and Vargas. 2006. *Decision Making With The Analytic Network Process : Economic, Political, Social and Technological Aplication With Benefits, Opportunities, Cost, and Risk*. Springer's International Series. Pittsburgh
- Saaty, L. T. 1999. *Pengambilan Keputusan Bagi para Pemimpin*. PT. Salemba Binama Pressindo : Jakarta
- Saraswati, M. 2012. Evaluasi pemilihan Mitra kerja penyedia jasa pengangkutan kapal Combine Cargopada PT. KHI Pipe Industries Menggunakan Metode Analytic Network Process. *Skripsi*. Jurusan Teknik Industri. FT Untirta. Cilegon.
- Thanassoulis, E. 2001. *Introduction To The Theory And Application Of Data Envelopement Analysis*. Kluwer Academic Publisher. United State of America
- Yeni, dkk. 2005. Penerapan Data Envelopment Analysis Dalam Pemilihan Supplier Dan Perbaikan Performansi Supplier. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi II*. Surabaya.