

SELEKSI VENDOR DENGAN INTEGRASI ANP – TOPSIS DAN OPTIMALISASI ALOKASI ORDER DENGAN PENDEKATAN GOAL PROGRAMMING (STUDI KASUS DI PT. XYZ)

Afif Hakim

Mahasiswa MTI, FTI, UII, Yogyakarta (email: afif.hakim5@gmail.com)

Dr. Mirwan Ushada, STP, M.App.Life Sc

Dosen MTI, FTI, UII, Yogyakarta (email: mirwan@tip-ugm.org)

Ir. Ali Parkhan, MT

Dosen MTI, FTI, UII, Yogyakarta (email: azernaif@yahoo.com)

ABSTRAK

Salah satu faktor kesuksesan sebuah perusahaan adalah pemilihan vendor. Pemilihan vendor merupakan masalah pengambilan keputusan penting agar mendapatkan pemasok yang dapat meningkatkan daya saing perusahaan.

Dalam penelitian ini akan dikaji mengenai pemilihan vendor untuk dua macam subkomponen untuk produk spare part motor yaitu bolt flange (Part Code 90105060270080) dan washer plain (Part Code 90201208140080) di PT. XYZ. Penyelesaian masalah seleksi vendor dalam penelitian ini dibantu dengan menggunakan metode gabungan ANP-TOPSIS. Setelah didapatkan vendor terpilih kemudian dilakukan perhitungan goal programming untuk pengalokasian order kepada vendor-vendor terpilih tersebut.

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan metode gabungan ANP-TOPSIS didapatkan perankingan untuk vendor bolt flange secara berurutan adalah PT. GMS dengan nilai $c^* = 0,91960$, PT. DPM dengan nilai $c^* = 0,49236$, PT. GIP dengan nilai $c^* = 0,43609$, dan PT. GNP dengan nilai $c^* = 0,27989$. Sedangkan untuk vendor washer plain secara berurutan adalah PT. NCS dengan nilai $c^* = 0,79556$, PT. IDS dengan nilai $c^* = 0,37118$, PT. PSM dengan nilai $c^* = 0,34377$, dan PT. CKP dengan nilai $c^* = 0,12120$. Dari perankingan tersebut dipilih dua vendor dengan urutan dua teratas. Dengan demikian vendor yang terpilih untuk memasok bolt flange adalah PT. GMS dan PT. DPM, sedangkan untuk washer plain adalah PT. NCS dan PT. IDS. Penelitian dilanjutkan untuk menentukan alokasi order kepada masing-masing vendor dengan metode goal programming.

Keywords : Pemilihan *vendor*, ANP-TOPSIS, *goal programming*

PENDAHULUAN

Manajemen rantai pasokan adalah suatu pengelolaan kegiatan-kegiatan dalam rangka memperoleh bahan mentah menjadi barang dalam proses atau barang setengah jadi dan barang jadi kemudian mengirimkan produk tersebut kepada konsumen melalui sistem terdistribusi (Heizer & Render, 2005). Kegiatan-kegiatan ini mencakup fungsi pembelian dan kegiatan penting lainnya yang berhubungan dengan *vendor* dan distributor. Pembelian merupakan salah satu elemen penting dari manajemen rantai pasok yang meliputi pembelian bahan baku, persediaan dan komponen untuk perusahaan (Heizer & Render, 2005).

Sangat diperlukan adanya proses seleksi yang ketat terhadap kandidat-kandidat *vendor* yang akan memasok *material*, komponen, ataupun subkomponen. Dengan terpilihnya *vendor* yang terbaik, diharapkan masalah-masalah seputar kelancaran pasokan material atau komponen, kelancaran proses produksi dan kualitas produk tidak akan terjadi. Proses seleksi *vendor* menjadi variabel yang signifikan atas tercapainya kualitas produk yang baik dan kepuasan konsumen (Gonzales dkk, 2004).

Penelitian ini mengambil studi kasus di PT. XYZ yang merupakan perusahaan pembuat komponen kendaraan bermotor. Produk yang dihasilkan diantaranya *head cylinder*, piston, transmisi, dan *casting wheel*. Dalam penelitian ini akan dikaji mengenai pemilihan *vendor* untuk dua macam subkomponen untuk produk *spare part* motor yaitu *bolt flange* (Part Code 90105060270080) dan *washer plain* (Part Code 90201208140080). PT. XYZ membutuhkan *bolt flange* dan *washer plain* dari *vendor* sebagai subkomponen untuk produk *head cylinder* dan transmisi karena PT. XYZ tidak memproduksi sendiri subkomponen tersebut.

Kebijakan seleksi oleh manajemen dipandang lebih baik dan lebih terbuka daripada

mekanisme sebelumnya, yaitu proses pemilihan *vendor* secara penunjukan langsung. Disamping itu, manfaat lain yang dapat diambil yaitu proses seleksi dapat dipertanggungjawabkan di tingkat manajemen, sehingga kebijakan ini juga dapat menghindari adanya praktek-praktek tidak sehat dari kandidat *vendor* kepada individu tertentu.

Mekanisme pelaksanaan seleksi *vendor* adalah dengan cara *screening* terlebih dahulu kandidat-kandidat *vendor* yang mempunyai kemampuan memproduksi subkomponen tersebut. Parameter yang digunakan dalam proses *screening* adalah harga penawaran dari *vendor*. PT. XYZ mengajukan RFQ (*request for quotation*) kepada para kandidat *vendor*. Setelah itu para kandidat *vendor* akan mengirimkan penawaran/*quotation*. Berdasarkan harga penawaran tersebut, dari sekian banyak kandidat *vendor* akan diambil empat *vendor* dengan harga terendah. Proses *screening* ini tidak dibahas dalam penelitian. Setelah empat kandidat *vendor* ditentukan, selanjutnya dilakukan proses seleksi berdasarkan kriteria-kriteria tertentu yang telah ditetapkan perusahaan. Proses seleksi ini akan dibahas dalam penelitian.

Penyelesaian masalah seleksi *vendor* dalam penelitian ini dibantu dengan menggunakan metode gabungan ANP-TOPSIS. Setelah didapatkan *vendor* terpilih kemudian dilakukan perhitungan *goal programming* untuk pengalokasian order kepada *vendor-vendor* terpilih tersebut. Hasil yang diharapkan dari adanya penelitian ini adalah didapatkannya rekomendasi *vendor* yang handal berdasarkan suatu metode teoritis yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

ANP digunakan dalam menghasilkan pembobotan pada masing-masing kriteria dengan melihat nilai *supermatriks limiting* pada akhir pengolahan ANP. Dalam pengolahan ANP, alternatif *vendor* tidak dilibatkan. Dewayana, dkk (2009) menyatakan jika kriteria yang

akan digunakan untuk mengevaluasi pemasok mempunyai hubungan keterkaitan maka metode yang tepat digunakan adalah ANP.

ANP digunakan dalam menghasilkan pembobotan pada masing-masing kriteria dengan melihat nilai *supermatriks limiting* pada akhir pengolahan ANP. Dalam pengolahan ANP, alternatif *vendor* tidak dilibatkan. Dewayana, dkk (2009) menyatakan jika kriteria yang akan digunakan untuk mengevaluasi pemasok mempunyai hubungan keterkaitan maka metode yang tepat digunakan adalah ANP.

Pembobotan kriteria yang dihasilkan oleh ANP akan digunakan sebagai input untuk metode TOPSIS. Metode TOPSIS digunakan untuk merangking alternatif *vendor* berdasarkan pada hasil pembobotan ANP dan kuesioner *judgement* dari para pakar. Dari hasil perangkingan TOPSIS, akan dipilih dua *vendor* untuk masing-masing subkomponen *bolt flange* dan *washer plain*. Metode TOPSIS dipilih karena dalam hal perangkingan, secara simultan metode ini memberikan rangking yang lebih representatif dibanding dengan metode lain yang kebanyakan terfokus pada prosedur pembobotannya (Jadidi dkk, 2008).

Metode *Goal Programming* digunakan untuk menentukan alokasi order pada dua *vendor* yang terpilih berdasarkan variabel-variabel pada fungsi tujuan, fungsi kendala tujuan, dan fungsi kendala. Selain metode ANP dan TOPSIS banyak metode lain dalam menyelesaikan masalah MCDM diantaranya AHP, SAW, *Electre*, dan *Promethee*.

METODE, HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dapat dibagi menjadi tiga tahapan sebagai berikut :

1. Pembobotan dengan metode ANP
Metode dalam mengolah data sehingga diperoleh bobot prioritas/nilai *limiting* pada

masing-masing kriteria adalah dengan metode ANP. Prosedur ANP menurut Tan dkk (2007) adalah sebagai berikut :

- a. Menstrukturkan masalah dan membuat model

Kluster dan kriteria yang dipilih pada penelitian ini didapatkan dari hasil diskusi dengan pihak PT. XYZ. Berikut pengelompokan kriteria berdasarkan klusternya.

Tabel 1 Kluster dan kriteria pemilihan *vendor*

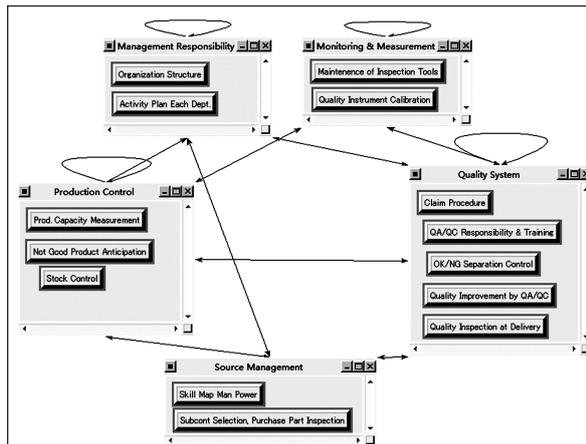
Cluster	Notasi	Kriteria	Notasi
Management Responsibility/ Tanggung Jawab Management	MR	Organization Structure/ Struktur Organisasi	ORS
		Activity Plan each Dept/ Plan Aktivitas Masing-masing Dept	APD
Monitoring and Measurement/ Monitoring dan Pengukuran	MM	Maintenance of Inspection Tool/ Perawatan Alat Inspeksi	MIT
		Quality Instrument Calibration/ Kalibrasi Instrumen Kualitas	QIC
Production Control/ Kontrol Produksi	PC	Not Good Product Anticipation/ Antisipasi Produk Cacat	NPA
		Prod. Capacity Measurement/ Pengukuran Kapasitas Produksi	PCM
		Stock Control/ Kontrol Stock	STC
Quality System/ Sistem Kualitas	QS	Claim Procedure/ Prosedur Claim	CPR
		Quality Responsibility & Training/ Tanggung Jawab & Training Kualitas	QRT
		OK/NG Separation Control/ Kontrol Pemisahan Produk OK/Cacat	OSC
		Quality Improvement by QA/QC/ Pengembangan Kualitas oleh QA/QC	QIQ
		Quality Inspection at Delivery/ Inspeksi Kualitas saat pengiriman	QID

Selanjutnya, dari penentuan kluster dan kriteria di atas dibuatkan kuesioner hubungan ketergantungan antar kluster dan criteria. Penentuan hubungan saling ketergantungan tersebut didasarkan pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Kasirian & Yusuff (2009). Hasil rekapitulasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi penilaian responden terhadap hubungan saling ketergantungan antar kriteria

Kluster	Yang dipengaruhi													
	MR	MR	MM	MM	PC	PC	PC	QS	QS	QS	QS	SM	SM	SM
MR	ORS	3	1	2	1	2	2	4	4	2	0	3	3	3
	APD	2	3	1	2	0	2	0	3	3	1	2	2	4
MM	MIT	1	1	4	3	4	2	3	1	3	3	2	2	1
	QIC	1	1	3	4	2	3	2	4	3	4	4	2	1
PC	PCM	3	3	4	4	4	3	3	0	3	1	3	2	4
	NPA	1	3	3	4	3	4	3	3	3	4	1	3	
	STC	1	2	2	1	3	4	1	2	4	2	3	1	1
QS	CPR	1	0	3	3	2	3	0	3	3	4	3	2	0
	QRT	1	1	4	4	1	4	2	3	4	3	3	3	2
	OSC	2	1	1	1	2	3	3	4	1	3	2	2	2
	QIQ	0	3	4	4	2	3	2	4	3	3	4	3	3
	QID	2	2	1	1	0	3	4	4	4	3	2	0	1
SM	SMM	0	4	2	1	2	1	2	1	4	1	3	1	2
	SPI	1	1	2	2	3	0	3	3	2	3	2	2	0

Jumlah responden (N) pada penelitian ini adalah 4 (empat) orang. Jika dalam suatu sel, jumlah responden yang memilih (X_{ij}) lebih dari atau sama dengan $Q=N/2=2$, maka disimpulkan ada hubungan ketergantungan antar kriteria. Dari hubungan ketergantungan ini, dapat dibuat *network ANP* sebagai berikut.



Gambar 1 Model *Network ANP* pada *software super decision*

- b. Membuat matriks perbandingan berpasangan
Berdasarkan adanya hubungan ketergantungan antar kriteria baik dalam satu kluster ataupun dengan kriteria pada kluster yang lain, maka dibuatkan kuesioner perbandingan berpasangan. Karena jumlah responden lebih dari satu, maka untuk menggabungkan semua hasil kuesioner perbandingan berpasangan digunakan nilai rata-rata geometrik dari semua hasil kuesioner tersebut. Nilai rata-rata geometrik dapat dicari dengan rumus sebagai berikut.

$$a = \sqrt[4]{a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot a_4}$$

- c. Pembentukan Supermatriks
Super matriks yang dibuat adalah super matriks tidak tertimbang, super matriks tertimbang, dan super matriks limit. Super matriks tidak

tertimbang (*unweighted super matrix*) adalah bobot nilai prioritas lokal yang tidak memperhitungkan adanya perbandingan kluster. Super matriks tertimbang (*weighted super matrix*) adalah nilai bobot perbandingan berpasangan antar kluster dikalikan dengan super matriks tidak tertimbang. Sedangkan Super matriks limit didapatkan dengan menaikkan super matriks tertimbang sampai batasnya dengan cara mengalikan dirinya sendiri. Ketika nilai prioritas pada setiap kolom sama, maka supermatriks limit sudah didapatkan. Hasil supermatriks selengkapnya terdapat pada lampiran.

Hasil dari pembobotan dengan mengacu pada nilai supermatriks limit pada metode ANP akan dijadikan *input* untuk perhitungan metode berikutnya yaitu metode TOPSIS.

2. Perangkingan

Metode untuk mengolah data sehingga diperoleh ranking/urutan alternatif *vendor* dari yang paling ideal sampai dengan yang nilainya terendah adalah dengan metode TOPSIS. Adapun prosedur dalam pengolahan TOPSIS pada penelitian ini adalah :

a. Penentuan Alternatif

Proses *screening* menyaring banyak alternatif *vendor* menjadi empat alternatif *vendor* untuk masing-masing subkomponen dengan kriteria harga terendah. Empat alternatif *vendor* tersebut adalah sebagai berikut.

- Alternatif kandidat *vendor* untuk subkomponen *bolt flange* adalah PT. Dharma Polimetal (PT. DPM), PT. Galunggung Industri Perkasa (PT. GIP), PT. Ginsa Inti Pratama (PT. GNP), dan PT. Grakindo

- Maju Sukses (PT. GMS)
- Alternatif kandidat *vendor* untuk subkomponen *washer plain* adalah PT. Indomat Sumoto (PT. IDS), PT. Nichias (PT. NCS), PT. Cikarang Presisi (PT. CKP), PT. Press Metal (PT. PSM)

b. Nilai Rata-Rata Hasil Kuesioner *Judgement*

Tahapan pertama yang dilakukan metode TOPSIS adalah disembarkannya kuesioner *judgement*. Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai rata-rata hasil kuesioner *judgement* tersebut.

c. Perhitungan Matiks Keputusan Ternormalisasi (r_{ij})

Langkah selanjutnya adalah menormalisasi skor rata-rata hasil kuesioner *judgement* dengan menggunakan rumus berikut.

$$r_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

d. Perhitungan Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot (v_{ij})

Langkah selanjutnya adalah menghitung v_{ij} dengan cara mengalikan r_{ij} dengan bobot masing-masing kriteria/ nilai supermatriks limit pada hasil ANP .

$$v_{ij} = w_{ij}r_{ij}$$

e. Penentuan Solusi Ideal Positif (A^*) dan Solusi Ideal Negatif (A^-)

f. Perhitungan Jarak dari Solusi Ideal

Formula yang digunakan untuk menghitung jarak dari solusi ideal baik positif maupun negatif adalah sebagai berikut.

$$s_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

g. Perhitungan Tingkat Kedekatan Relatif dari Solusi Ideal

Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan kedekatan relatif dari solusi ideal dengan menggunakan rumus berikut.

$$c_i^* = \frac{s_i^-}{(s_i^+ + s_i^-)}, \quad 0 < c_i^* < 1, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Tabel 3 Nilai c^* untuk subkomponen *bolt flange*

Alternatif	c^*
PT. DPM	0,49236
PT. GIP	0,43609
PT. GNP	0,27989
PT. GMS	0,91960

Tabel 4 Nilai c^* untuk subkomponen *washer plain*

Alternatif	c^*
PT. IDS	0,37118
PT. NCS	0,79556
PT. CKP	0,12120
PT. PSM	0,34377

h. Perankingan Berdasarkan Urutan

Dari hasil c^* di atas, dapat dibuatkan perankingan untuk masing-masing vendor sebagai berikut.

Tabel 5 Perankingan *vendor* untuk subkomponen *bolt flange*

Alternatif	c^*	Rangking
PT. GMS	0,91960	1
PT. DPM	0,49236	2
PT. GIP	0,43609	3
PT. GNP	0,27989	4

Tabel 6 Perankingan *vendor* untuk subkomponen *washer plain*

Alternatif	c^*	Rangking
PT. NCS	0,79556	1
PT. IDS	0,37118	2
PT. PSM	0,34377	3
PT. CKP	0,12120	4

- i. Penentuan *Vendor* Terpilih
Penentuan *vendor* terpilih didasarkan pada rangking yang didapatkan oleh masing-masing *vendor*. *Vendor* rangking pertama dan kedua akan dijadikan *vendor* resmi perusahaan. Dengan demikian *vendor* untuk subkomponen *bolt flange* adalah PT. GMS dan PT. DPM. Sedangkan untuk *vendor* subkomponen *washer plain* adalah PT. NCS dan PT. IDS.

3. Pengalokasian order

Metode untuk mengolah data sehingga diperoleh alokasi order yang optimal untuk dua *vendor* terpilih pada masing-masing subkomponen *bolt flange* dan *washer plain* adalah dengan metode *Goal Programming*. Teknik *Goal Programming* merupakan salah satu teknik dalam *mathematical programming* yang tidak bekerja atas dasar optimasi tetapi pemuasan tujuan (Paramu, 2011). Dalam goal programming variabel deviasi (goal) dengan penetapan prioritas dan pembobotan diminimalkan sebagai pengganti optimalisasi kriteria objektif secara langsung seperti pada linier programming (Tabucanon, 1988). *Output* dari *goal programming* adalah didapatkannya alokasi order yang optimal untuk dua *vendor* terpilih yang di-breakdown per bulan selama satu tahun terhitung dari bulan Desember 2014 s.d November 2015. Adapun prosedur *goal programming* dalam penelitian ini adalah :

a. Pembentukan Model Matematis

Pada penelitian ini kriteria performansi yang akan dicapai adalah menentukan alokasi order dengan meminimasi biaya pembelian sehingga tidak melebihi *budget* yang diberikan. Dengan kata lain, fungsi tujuan dalam penelitian ini adalah meminimalkan variable deviasi positif (DA) yang berada di atas angka

budget perbulan. Dengan demikian model matematis fungsi tujuan untuk alokasi *bolt flange* adalah sebagai berikut.

$$\text{Min DA01+DA02+DA03+DA04+DA05+DA06+DA07+DA08+DA09+DA10+DA11+DA12}$$

Sedangkan untuk *washer plain* adalah:
Min DA13+DA14+DA15+DA16+DA17+DA18+DA19+DA20+DA21+DA22+DA23+DA24

Fungsi kendala dalam penelitian ini adalah kendala kebutuhan minimal, kendala kapasitas pembelian, dan kendala non negatif

b. Perhitungan alokasi order

Perhitungan *Goal Programming* untuk menentukan alokasi order yang optimal dibantu dengan menggunakan *software Lindo 6.1*.

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
DA01	0.000000	1.000000
DA02	0.000000	1.000000
DA03	0.000000	1.000000
DA04	0.000000	1.000000
DA05	0.000000	1.000000
DA06	0.000000	1.000000
DA07	0.000000	1.000000
DA08	0.000000	1.000000
DA09	0.000000	1.000000
DA10	0.000000	1.000000
DA11	0.000000	1.000000
DA12	0.000000	1.000000
XA01	74800.000000	0.000000
XA02	200000.000000	0.000000
XA03	83120.000000	0.000000
XA04	200000.000000	0.000000
XA05	65400.000000	0.000000
XA06	200000.000000	0.000000
XA07	92768.312500	0.000000
XA08	200000.000000	0.000000
XA09	73203.953125	0.000000
XA10	200000.000000	0.000000
XA11	54204.945312	0.000000
XA12	200000.000000	0.000000
XA13	71877.781250	0.000000
XA14	200000.000000	0.000000
XA15	94494.398438	0.000000
XA16	200000.000000	0.000000
XA17	0.000000	0.000000
XA18	31880.381250	0.000000
XA19	63964.695625	0.000000
XA20	200000.000000	0.000000
XA21	83042.171875	0.000000
XA22	200000.000000	0.000000

Gambar 2 Output perhitungan alokasi *bolt flange*

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
DA13	0.000000	1.000000
DA14	0.000000	1.000000
DA15	0.000000	1.000000
DA16	1945000.000000	0.000000
DA17	2602000.000000	0.000000
DA18	3904200.000000	0.000000
DA19	0.000000	1.000000
DA20	0.000000	1.000000
DA21	0.000000	1.000000
DA22	0.000000	1.000000
DA23	0.000000	1.000000
DA24	0.000000	1.000000
XA13	212032.013250	0.000000
XA14	100000.000000	0.000000
XA15	227984.875000	0.000000
XA16	200000.000000	0.000000
XA17	200000.000000	0.000000
XA18	200000.000000	0.000000
XA19	200000.000000	0.000000
XA20	200000.000000	0.000000
XA21	200000.000000	0.000000
XA22	200000.000000	0.000000
XA23	200000.000000	0.000000
XA24	200000.000000	0.000000
XA25	200000.000000	0.000000
XA26	200000.000000	0.000000
XA27	200000.000000	0.000000
XA28	200000.000000	0.000000
XA29	200000.000000	0.000000
XA30	200000.000000	0.000000
XA31	200000.000000	0.000000
XA32	200000.000000	0.000000
XA33	200000.000000	0.000000
XA34	200000.000000	0.000000
XA35	200000.000000	0.000000
XA36	200000.000000	0.000000
XA37	200000.000000	0.000000
XA38	200000.000000	0.000000
XA39	200000.000000	0.000000
XA40	200000.000000	0.000000
XA41	200000.000000	0.000000
XA42	200000.000000	0.000000
XA43	200000.000000	0.000000
XA44	200000.000000	0.000000
XA45	200000.000000	0.000000
XA46	200000.000000	0.000000
XA47	200000.000000	0.000000
XA48	200000.000000	0.000000
XA49	200000.000000	0.000000
XA50	200000.000000	0.000000
XA51	200000.000000	0.000000
XA52	200000.000000	0.000000
XA53	200000.000000	0.000000
XA54	200000.000000	0.000000
XA55	200000.000000	0.000000
XA56	200000.000000	0.000000
XA57	200000.000000	0.000000
XA58	200000.000000	0.000000
XA59	200000.000000	0.000000
XA60	200000.000000	0.000000
XA61	200000.000000	0.000000
XA62	200000.000000	0.000000
XA63	200000.000000	0.000000
XA64	200000.000000	0.000000
XA65	200000.000000	0.000000
XA66	200000.000000	0.000000
XA67	200000.000000	0.000000
XA68	200000.000000	0.000000
XA69	200000.000000	0.000000
XA70	200000.000000	0.000000
XA71	200000.000000	0.000000
XA72	200000.000000	0.000000
XA73	200000.000000	0.000000
XA74	200000.000000	0.000000
XA75	200000.000000	0.000000
XA76	200000.000000	0.000000
XA77	200000.000000	0.000000
XA78	200000.000000	0.000000
XA79	200000.000000	0.000000
XA80	200000.000000	0.000000
XA81	200000.000000	0.000000
XA82	200000.000000	0.000000
XA83	200000.000000	0.000000
XA84	200000.000000	0.000000
XA85	200000.000000	0.000000
XA86	200000.000000	0.000000
XA87	200000.000000	0.000000
XA88	200000.000000	0.000000
XA89	200000.000000	0.000000
XA90	200000.000000	0.000000
XA91	200000.000000	0.000000
XA92	200000.000000	0.000000
XA93	200000.000000	0.000000
XA94	200000.000000	0.000000
XA95	200000.000000	0.000000
XA96	200000.000000	0.000000
XA97	200000.000000	0.000000
XA98	200000.000000	0.000000
XA99	200000.000000	0.000000
XA100	200000.000000	0.000000

Gambar 2 Output perhitungan alokasi *washer plain*

KESIMPULAN

1. Rekomendasi dua *vendor* terbaik yang dihasilkan dari metode ANP-TOPSIS untuk *subkomponen bolt flange* adalah PT. Grakindo Maju Sukses dengan nilai $c^* = 0,91960$ dan PT. Dharma Polimetal dengan nilai $c^* = 0,49236$. Sedangkan rekomendasi dua *vendor* terbaik untuk *subkomponen washer plain* adalah PT. Nichias dengan nilai $c^* = 0,79556$ dan PT. Indomat Sumoto dengan nilai $c^* = 0,37118$.
2. Alokasi order yang optimum per bulan selama satu tahun dari Desember 2014 s.d November 2015 dengan metode *goal programming* untuk *subkomponen bolt flange* adalah sebagai berikut.

Tabel 7 Alokasi order *bolt flange* yang optimum

Bulan	Des '14	Jan '15	Feb '15	Mar '15	Apr '15	Mei '15
Alokasi ke PT GMS (pcs)	74800	83120	69600	70115	92768	73204
Alokasi ke PT DPM (pcs)	200000	200000	200000	200000	200000	200000
Total Order Bolt Flange (pcs)	274800	283120	269600	270115	292768	273204
Minimal kebutuhan (pcs)	255000	263000	250000	253000	275000	256000
Sisa (pcs)	19800	20120	19600	17115	17768	17204
Bulan	Jun '15	Jul '15	Ag '15	Sep '15	Okt '15	Nov '15
Alokasi ke PT GMS (pcs)	54286	71873	96494	97880	63965	83042
Alokasi ke PT DPM (pcs)	200000	200000	200000	200000	200000	200000
Total Order Bolt Flange (pcs)	254286	271873	296494	297880	263965	283042
Minimal kebutuhan (pcs)	240000	245000	268000	272000	240000	258000
Sisa (pcs)	14286	26873	28494	25880	23965	25042

Sedangkan untuk *subkomponen washer plain* adalah sebagai berikut.

Tabel 8 Alokasi order *washer plain* yang optimum

Bulan	Des '14	Jan '15	Feb '15	Mar '15	Apr '15	Mei '15
Alokasi ke PT. NCS (pcs)	300000	300000	300000	300000	300000	300000
Alokasi ke PT. IDS (pcs)	212022	227985	202045	206000	250000	212000
Total Order Washer Plain (pcs)	512022	527985	502045	506000	550000	512000
Minimal kebutuhan (pcs)	510000	526000	500000	506000	550000	512000
Sisa (pcs)	2022	1985	2045	0	0	0
Bulan	Jun '15	Jul '15	Ag '15	Sep '15	Okt '15	Nov '15
Alokasi ke PT. NCS (pcs)	300000	300000	300000	300000	300000	300000
Alokasi ke PT. IDS (pcs)	180000	206398	253637	256324	191251	227855
Total Order Washer Plain (pcs)	480000	506398	553637	556324	491251	527855
Minimal kebutuhan (pcs)	480000	490000	536000	544000	480000	516000
Sisa (pcs)	0	16398	17637	12324	11251	11855

DAFTAR PUSTAKA

- Dewayana, Triwulandari S dan Ahmad Budi, (2009). *Pemilihan Pemasok Cooper Rod Menggunakan Metode ANP (Studi Kasus : PT. Olex Cables Indonesia)*. Jurnal TI Undip Vol IV, No 3, September 2009 212, Jurusan Teknik Industri, FTI - Universitas Trisakti
- Gencer, C., and Gurpinar, D, (2007). *Analytic Network Process in Supplier Selection: A Case Study in an Electronic Firm*. Journal of Applied Mathematical Modeling, 31, pp.2475-2486
- Constraints. International Journal of Production Economics, 73, 2001, pp. 15-27.
- Gonzales, Marvin E, Quesada, Gioconda, Mora Monge, dan Carlo A, (2004). *Determining the Importance of The Supplier Selection Process in Manufacturing: a Case Study*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 34. 6 (2004): 492-504.
- Heizer, Jay dan Barry Render. (2005). *Manajemen Operasi*. Jakarta : Salemba Empat
- Kasirian, M.D. & R.D. Yusuff, (2009). *Determining Interdependencies Among Supplier Selection Criteria*. European Journal of Scientific Research Vol.35 No.1, pp.76-84
- Tan, X., Ma, Ke., Guo, W. and Huang, T. (2007). *An Application of ANP with Benefits, Opportunities, Costs and Risks in Supplier Selection: A Case Study in a Diesel Engine Manufacturing Firm*. Proceedings of the IEEE