

PEMILIHAN MITRA KONSULTAN MENGUNAKAN *ANALYTIC NETWORK PROCESS*

Manik Ayu Titisari
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Kartini Surabaya
Email: manikayut20@gmail.com

Abstrak

Pemilihan mitra konsultan bagi PT. BTA yang bergerak di bidang rekondisi alat berat merupakan hal yang sangat krusial karena menyangkut nama baik perusahaan dan keberlangsungan kerjasama antara perusahaan dengan para pelanggannya. Kesalahan memilih mitra atau rekanan akan merugikan perusahaan karena berkaitan dengan kualitas hasil rekondisi alat berat yang dihasilkan. PT. BTA menjalin mitra kerja dengan beberapa perusahaan untuk pekerjaan rekondisi alat berat dan bongkar pasang peralatan permesinan. Karena peralatan bongkar pasang mesin yang terbatas, mesin yang terlalu besar, keterbatasan waktu, tempat, dan tenaga ahli, maka PT. BTA membutuhkan mitra yang dapat membantu mengatasi kendala tersebut. Pengambilan keputusan pemilihan mitra yang dilakukan perusahaan selama ini bersifat intuitif, dan cenderung hanya mempertimbangkan segi harga. Sedangkan di era persaingan yang makin ketat, perusahaan juga dituntut memperhatikan kualitas, kuantitas, pelayanan, dan lain-lain. Oleh karena itu perusahaan harus memiliki sistem evaluasi pemilihan mitra dimana kriteria yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan, obyektifitas, dan keberadaan sumber daya perusahaan. Hasil observasi menyatakan bahwa kriteria yang digunakan perusahaan mempunyai hubungan keterkaitan satu sama lain, sehingga metode yang tepat untuk digunakan adalah ANP (*Analytic Network Process*). Dalam penelitian ini ANP digunakan untuk pengambilan keputusan dalam menentukan pembobotan kriteria yang diperlukan dalam mengevaluasi pemilihan mitra/rekanan. Hasil dari pembobotan ini dapat digunakan sebagai input dalam menyusun strategi rantai pasok khususnya pemilihan mitra kerja yang akan digunakan dalam jangka panjang.

Kata kunci : Analytic Network Process, Kriteria, Bobot, Rantai Pasok

LATAR BELAKANG

Adanya fluktuasi pasar dan iklim ekonomi yang susah diprediksi, membuat perusahaan harus melakukan penghematan besar-besaran baik dari segi waktu dan biaya. Perusahaan perlu mengatur proses bisnisnya, antara lain dengan menempatkan pemilihan pemasok sebagai masalah pengambilan keputusan yang penting agar mendapatkan pemasok yang dapat meningkatkan daya saing perusahaan (Ghodsypour dan O'Brien, 2009). PT. BTA yang bergerak di bidang rekondisi alat berat, selama ini menjalin mitra kerja dengan beberapa rekanan perusahaan untuk membantu menyelesaikan pekerjaan. Pengambilan keputusan pemilihan mitra yang dilakukan perusahaan ini bersifat intuitif, dan cenderung hanya mempertimbangkan segi harga. Sedangkan di era persaingan yang makin ketat, perusahaan juga dituntut memperhatikan kualitas, kuantitas, pelayanan, dan lain-lain. Oleh karena itu perusahaan harus memiliki sistem evaluasi pemilihan mitra dimana kriteria yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan, obyektifitas, dan keberadaan sumber daya perusahaan. Keadaan ini membawa perusahaan pada permasalahan pemilihan alternatif mitra, karena perusahaan memiliki kecenderungan untuk memiliki lebih dari satu mitra kerjanya. Mitra yang dapat

memberikan nilai efisiensi terbaik dengan kriteria yang diminta oleh perusahaan akan menjadi alternatif terbaik. Oleh karena itu, pemilihan mitra merupakan permasalahan multikriteria, dimana analisa keputusan pemilihan harus meliputi strategi dan faktor operasional seperti faktor *tangible* dan *intangibile* (Cebi dan Bayraktar, 2003). Dalam hal ini pemilihan mitra yang berdasarkan penawaran harga yang rendah sudah tidak efisien lagi. Untuk mendapatkan kinerja rantai pasok yang maksimal harus menggabungkan kriteria lain yang relevan dengan tujuan perusahaan (Ng and Wang, 2008).

Hasil observasi memberikan informasi bahwa PT. BTA perlu menata ulang sistem evaluasi pemilihan pemasok. Kriteria yang digunakan mempunyai hubungan keterkaitan satu dengan yang lain maka metode yang tepat digunakan adalah ANP. Metode ANP adalah salah satu metode yang mampu merepresentasikan tingkat kepentingan berbagai pihak dengan mempertimbangkan saling keterkaitan antar kriteria dan sub kriteria yang ada. Melalui metode ANP akan diperoleh bobot pada seluruh kriteria yang digunakan dalam pemilihan pemasok (Yoserizal dan Singgih, 2012). Hasil dari pembobotan ini dapat digunakan sebagai input dalam menyusun strategi rantai pasok khususnya pemilihan pemasok yang akan digunakan dalam jangka panjang.

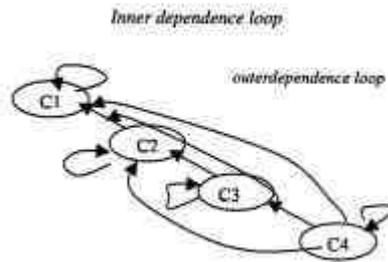
TINJAUAN PUSTAKA

Konsep Dasar Analytic Network Process (ANP)

Metode *Analytic Network Process* (ANP) merupakan pengembangan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Metode ANP mampu memperbaiki kelemahan AHP berupa kemampuan mengakomodasi keterkaitan antar kriteria atau alternatif (Saaty, 2001). Keterkaitan pada metode ANP ada 2 jenis yaitu keterkaitan dalam satu set elemen (*inner dependence*) dan keterkaitan antar elemen yang berbeda (*outer dependence*). Adanya keterkaitan tersebut menyebabkan metode ANP lebih kompleks dibanding metode AHP.

Pembobotan dengan ANP membutuhkan model yang merepresentasikan saling keterkaitan antar kriteria dan subkriteria yang dimilikinya. Ada 2 kontrol yang perlu diperhatikan didalam memodelkan sistem yang hendak diketahui bobotnya. Kontrol pertama adalah kontrol hierarki yang menunjukkan keterkaitan kriteria dan sub kriterianya. Pada kontrol ini tidak membutuhkan struktur hierarki seperti pada metode AHP. Kontrol lainnya adalah kontrol keterkaitan yang menunjukkan adanya saling keterkaitan antar kriteria atau *cluster* (Saaty, 1999).

Jika diasumsikan suatu sistem memiliki N *cluster* dimana elemen-elemen dalam tiap *cluster* saling berinteraksi atau memiliki pengaruh terhadap beberapa atau seluruh *cluster* yang ada. Jika *cluster* dinotasikan dengan Ch , dimana $h = 1, 2, \dots, N$, dengan elemen sebanyak nh yang dinotasikan dengan $eh1, eh2, \dots, ehnh$. Pengaruh dari satu set elemen dalam suatu *cluster* pada elemen yang lain dalam suatu sistem dapat direpresentasikan melalui vektor prioritas berskala rasio yang diambil dari perbandingan berpasangan.



Gambar 1. *Feedback Network (Hiernet)*

Setelah model dibuat, maka dilakukan pentabelan dari hasil data *pairwise comparison* dengan menggunakan tabel supermatrik. Kemudian akan dilakukan proses pembobotan untuk setiap *cluster* yang telah ditentukan berdasarkan kriteria calon pemasok. Algoritma perhitungan pembobotan yang dilakukan dimulai dari data dengan bentuk *pairwise comparison* sampai dihasilkan bobot tiap indikator kinerjanya. Kriteria dibuat berdasarkan kebutuhan dan tujuan dari pemilihan. Untuk menunjukkan hasil akhir dari perhitungan perbandingan maka supermatriks akan dipangkatkan secara terus-menerus hingga angka setiap kolom dalam satu baris sama besar.

Rumus perhitungannya, dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$\lim_{M \rightarrow \infty} \frac{1}{M} \sum_{k=1}^M \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}^k}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}^k}$$

Hubungan preferensi yang dikenakan antara dua elemen tidak mempunyai masalah konsistensi relasi. Bila elemen A adalah dua kali elemen B, maka elemen B adalah ½ kali elemen A. Tetapi, konsistensi tersebut tidak berlaku apabila terdapat banyak elemen yang harus dibandingkan. Oleh karena keterbatasan kemampuan numerik manusia maka prioritas yang diberikan untuk sekumpulan elemen tidaklah selalu konsisten secara logis. Misalkan A adalah 7 kali lebih penting dari D, B adalah 5 kali lebih penting dari D, C adalah 3 kali lebih penting dari B, maka tidak akan mudah untuk menemukan bahwa secara numerik C adalah 15/7 kali lebih penting dari A. Hal ini berkaitan dengan sifat AHP itu sendiri, yaitu bahwa penilaian untuk menyimpang dari konsistensi logis. Dalam prakteknya, konsistensi tersebut tidak mungkin didapat. Pada matriks konsisten secara praktis $\lambda_{max} = n$, sedangkan pada matriks tidak setiap variasi dari a_{ij} akan membawa perubahan pada nilai λ_{max} . Deviasi λ_{max} dari n merupakan suatu parameter *Consistency Index* (CI) sebagai berikut :

$$CI = (\lambda \max - n) / (n - 1)$$

Keterangan:

CI = *Consistency Index*

$\lambda \max$ = nilai eigen terbesar

n = jumlah elemen yang dibandingkan

Nilai CI tidak akan berarti apabila terdapat standar untuk menyatakan apakah CI menunjukkan matriks yang konsisten. Saaty memberikan patokan dengan melakukan perbandingan secara acak atas 500 buah *sample*. Saaty berpendapat bahwa suatu matriks yang dihasilkan dari perbandingan yang dilakukan secara acak merupakan suatu matriks yang mutlak tidak konsisten. Dari matriks acak tersebut didapatkan juga nilai *Consistency Index*, yang disebut dengan *Random Index* (RI). Dengan membandingkan CI dengan RI maka didapatkan patokan untuk menentukan tingkat konsistensi suatu matriks, yang disebut dengan *Consistency Ratio* (CR), dengan rumus :

$$CR = CI / RI$$

Keterangan :

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index*

Dari 500 buah *sample* matriks acak dengan skala perbandingan 1 – 9, untuk beberapa orde matriks mendapatkan nilai rata-rata RI sebagai berikut:

Tabel 1. Nilai Random Index

Orde Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

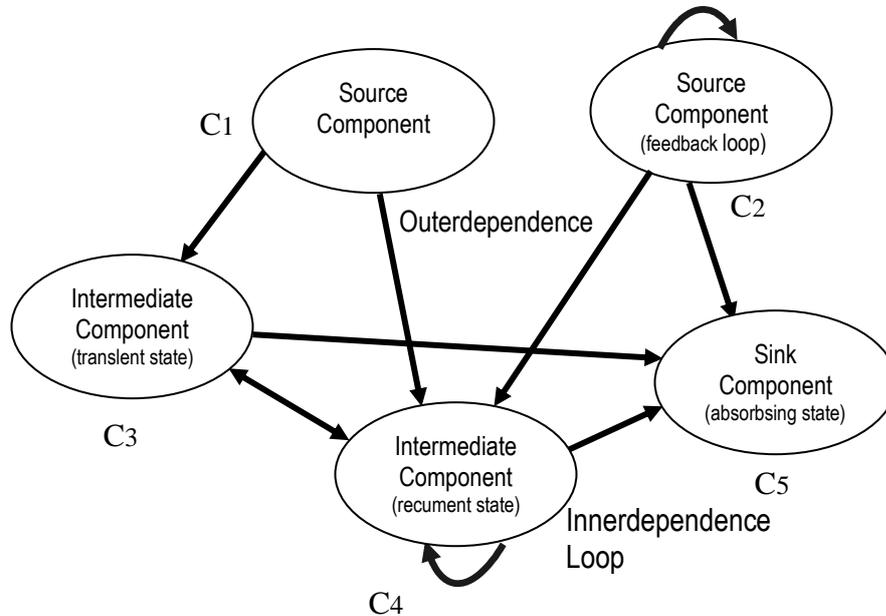
Suatu matriks perbandingan adalah konsisten bila nilai CR tidak lebih dari 10%. Apabila rasio konsistensi semakin mendekati ke angka nol berarti semakin baik nilainya dan menunjukkan kekonsistenan matriks perbandingan tersebut.

METODE PENELITIAN

Langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan kriteria dan sub kriteria untuk pemilihan supplier. Pemilihan didasarkan pada studi literatur, observasi terhadap sistem pengadaan yang saat ini digunakan oleh perusahaan, dan hasil kuesioner, kemudian disebarkan pada responden yang berwenang dalam pengambilan keputusan yaitu Bagian Proses Produksi yang meliputi Kepala Produksi, Manajer Produksi dan Bagian *Quality Control*.

Langkah kedua yaitu menentukan hubungan ketergantungan antar kriteria yang dibantu dengan penyebaran kuesioner. Hubungan mempengaruhi antar kriteria digambarkan dengan anak panah. Interdependensi antar dua kriteria disebut

outer dependence yang digambarkan oleh garis dengan dua anak panah sedangkan *inner dependence* digambarkan dengan *loop* (Chung et al, 2005). Dari hubungan ini dapat digunakan untuk membuat model jaringan untuk analisa kriteria dalam pemilihan pemasok.



Gambar 2. Hubungan saling ketergantungan

Langkah ketiga adalah responden melakukan perbandingan berpasangan dari elemen yang mempunyai hubungan ketergantungan berdasarkan kriteria kontrolnya, dengan menggunakan skala penilaian 1-9. Nilai 1 berarti kedua kriteria sama penting sedangkan nilai 9 berarti mendominasi seluruh kriteria (Jharkharia dan Shankar, 2005). Perbandingan invers ditunjukkan dengan nilai resiprokal, jika $a_{ij} = 1/a_{ji}$. Hal yang terpenting dalam metode *Analytical Network Process* (ANP) adalah menghitung bobot prioritas. Bobot prioritas adalah suatu bilangan desimal dibawah satu dengan total prioritas untuk kriteria dalam satu kelompok sama dengan 1. Cara paling akurat dalam penghitungan bobot prioritas untuk matriks perbandingan yaitu dengan operasi matematis berdasarkan operasi matriks dan vektor yang dikenal dengan nama *eigen vector*.

$$A.w = \lambda_{maks}.w$$

dimana A adalah matriks perbandingan berpasangan, w adalah eigen vektor, λ_{maks} adalah *eigen value* terbesar dari A (Chung et al., 2005). Langkah keempat adalah mengolah data kuesioner perbandingan berpasangan. Untuk membantu proses perhitungan digunakan perangkat lunak *super decisions*. Tahap ini akan menghasilkan bobot lokal dan bobot global untuk melihat seberapa besar pengaruh kriteria yang digunakan terhadap pemilihan pemasok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Penelitian penunjang yang dijadikan dasar penentuan kriteria adalah Dewayana dan Budi (2009) menggunakan kriteria harga, potongan harga, ketepatan waktu, reabilitas barang, kualitas barang, kualitas penyerahan barang, cara pembayaran, tenggang waktu pembayaran, komunikasi, dokumentasi, responsif. Hapsari dan Suparno (2010) menggunakan kriteria kualitas, waktu pengiriman, jumlah pengiriman, *packaging*, garansi dan layanan pengaduan, prosedur complain, responsif, sistem komunikasi, harga, frekuensi pengiriman, kapasitas produksi, pembayaran, struktur organisasi, finansial dan *history*. Yoserizal dan Moses (2012) menggunakan kriteria kualitas, waktu pengiriman, jumlah pengiriman, *packaging*, keringanan waktu pembayaran, sistem komunikasi, prosedur complain, responsif, garansi dan layanan pengaduan, informasi teknis, harga, diskon, *green product*, dan *green process*. Kriteria dari ketiga penelitian tersebut dimodifikasi sesuai dengan tujuan dan kondisi melalui diskusi dengan pihak perusahaan. Kriteria pemilihan mitra pada PT. BTA disajikan pada Tabel 2.

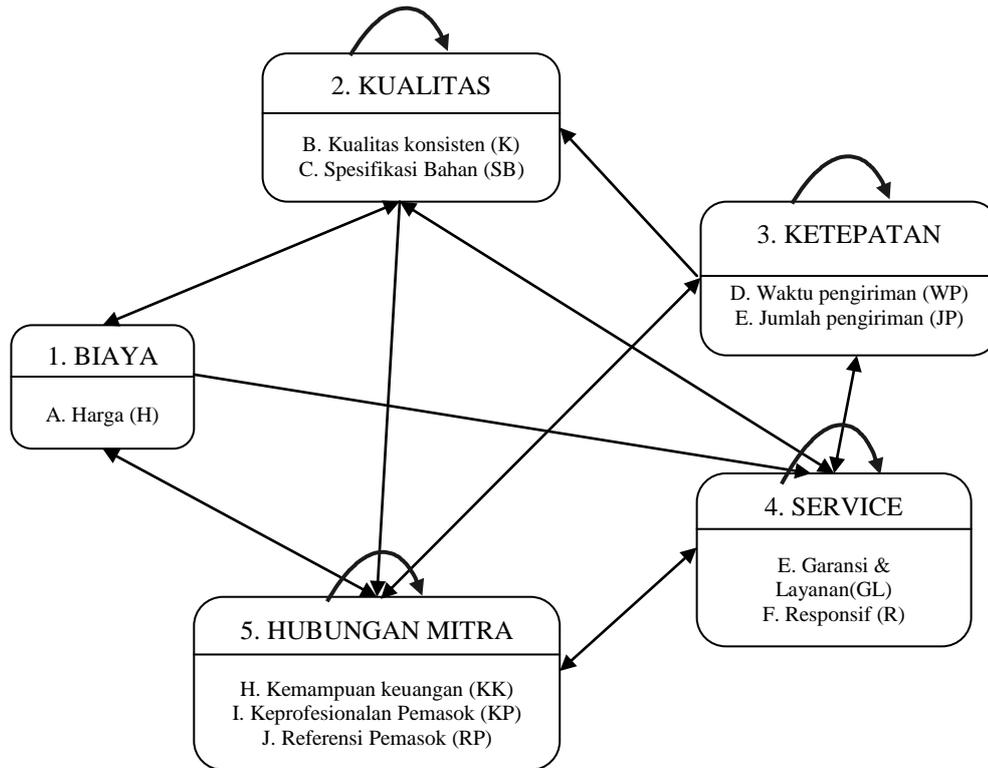
Tabel 2. Kluster dan kriteria pemilihan mitra kerja PT. BTA

Kluster	Kriteria
Biaya (B)	Harga (H)
Kualitas (Ku)	Kesesuaian bahan baku dengan spesifikasi (SB) Kemampuan memberikan kualitas yang konsisten (K)
Ketepatan (Ke)	Waktu pengiriman (WP) Jumlah pengiriman (JP)
Service (S)	Garansi dan layanan pengaduan (GL) Responsif (R)
Hubungan pemasok (HP)	Kemampuan keuangan (KK) Keprofesionalan Pemasok (KP) Referensi Pemasok (RP)

Dalam proses ANP, dilakukan penyebaran kuesioner untuk menentukan hubungan ketergantungan antar kriteria yang dinilai responden yang berwenang melakukan penilaian. Hasil kuesioner digunakan untuk menggambarkan hubungan antar kriteria

Pengolahan Data

Hubungan ketergantungan antar kriteria digunakan untuk membuat model jaringan (*network*) antar kriteria sebagai dasar pemilihan mitra yang tersaji pada Gambar 3. Gambar tersebut menunjukkan keterkaitan kriteria dalam kluster (*inner dependence*) dan antar kluster (*outer dependence*). Keterkaitan antar kriteria tersebut digunakan untuk menyusun kuesioner perbandingan berpasangan antar kriteria dan kluster. Hasil perbandingan berpasangan yang telah diuji dengan rataan geometrik digunakan sebagai masukan ke perangkat lunak *Super Decisions*.



Gambar 3. Model penentuan kriteria yang berpengaruh dalam pemilihan mitra menggunakan *Analytical Network Process* (ANP)

Keluaran dari perangkat lunak *Super Decisions* yang berupa kolom *limiting* digunakan untuk menunjukkan bobot global. Bobot lokal kriteria diperoleh dari hasil prioritas akhir pada kolom *normalized by cluster*. Dari bobot global ini dapat dihitung bobot lokal kluster dengan cara membagi nilai bobot global dengan bobot lokal kriteria. Hasil perhitungan bobot lokal dan bobot global dapat dilihat pada Tabel 3 untuk penilaian bagian produksi dan Tabel 5 untuk penilaian pihak manajemen.

Tabel 3. Hasil perhitungan bobot lokal dan bobot global penilaian pihak produksi

Kluster	Bobot lokal	Kriteria	Bobot lokal	Bobot global
Biaya	0.25	Harga	1.00	0.25
Kualitas	0.40	Spesifikasi bahan baku	0.45	0.10
		Kualitas konsisten	0.55	0.30
Ketepatan	0.10	Waktu pengiriman	0.48	0.06
		Jumlah pengiriman	0.52	0.04
Service	0.15	Garansi & Layanan	0.60	0.07
		Responsif	0.40	0.08
Hubungan pemasok	0.10	Kemampuan keuangan	0.18	0.03
		Keprofesionalan pemasok	0.44	0.06
		Referensi pemasok	0.38	0.01
Total				1

Tabel 4. Peringkat kriteria dalam pemilihan pemasok penilaian pihak produksi

Kriteria	Bobot	Peringkat
Kualitas Konsisten	0.30	1
Harga	0.25	2
Spesifikasi Bahan Baku	0.10	3
Responsif	0.08	4
Garansi & Layanan	0.07	5
Waktu Pengiriman	0.06	6
Keprofesionalan pemasok	0.06	7
Jumlah Pengiriman	0.04	8
Kemampuan keuangan	0.03	9
Referensi Pemasok	0.01	10

Tabel 5. Hasil perhitungan bobot lokal dan bobot global penilaian pihak manajemen

Kluster	Bobot lokal	Kriteria	Bobot lokal	Bobot global
Biaya	0.30	Harga	1.00	0.30
Kualitas	0.20	Spesifikasi bahan baku	0.45	0.05
		Kualitas konsisten	0.55	0.15
Ketepatan	0.10	Waktu pengiriman	0.58	0.05
		Jumlah pengiriman	0.42	0.05
Service	0.15	Garansi & Layanan	0.40	0.06
		Responsif	0.60	0.09
Hubungan pemasok	0.25	Kemampuan keuangan	0.20	0.07
		Keprofesionalan pemasok	0.50	0.10
		Referensi pemasok	0.30	0.08
Total				1

Tabel 6. Peringkat kriteria dalam pemilihan pemasok penilaian pihak manajemen

Kriteria	Bobot	Peringkat
Harga	0.30	1
Kualitas Konsisten	0.15	2
Keprofesionalan Pemasok	0.10	3
Responsif	0.09	4
Referensi Pemasok	0.08	5
Kemampuan Keuangan	0.07	6
Garansi & Layanan	0.06	7
Spesifikasi Bahan Baku	0.05	8
Waktu Pengiriman	0.05	9
Jumlah Pengiriman	0.05	10

Berdasarkan hasil observasi diketahui bahwa pemilihan mitra oleh PT. BTA masih mengacu pada aspek kualitas sesuai dengan spesifikasi. Pengambilan keputusan tersebut dapat menimbulkan masalah dalam hal ketidaktepatan waktu penyelesaian, spesifikasi bahan baku tidak sesuai dengan kesepakatan, dan lain-lain. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk membantu perusahaan meminimalisir kesalahan dalam pemilihan mitra kerja yang dapat berakibat pada

proses produksi perusahaan. Menurut pihak produksi, urutan tiga kriteria teratas yang dianggap penting dalam pemilihan mitra adalah kualitas yang konsisten, harga, dan spesifikasi bahan baku. Kriteria-kriteria tersebut menyumbang bobot paling besar (Tabel 4). Sedangkan menurut pihak manajemen, urutan kriteria yang dianggap penting adalah harga, kualitas konsisten, dan keprofesionalan mitra (Tabel 6). Kondisi ini menunjukkan terdapat perbedaan cara pandang dalam menentukan bobot kriteria yang digunakan untuk pemilihan mitra. Maka penentuan bobot kriteria untuk pemilihan mitra pun perlu disesuaikan lagi. Dalam mengkaji dua sudut pandang yang berbeda tersebut diperlukan pendekatan dari sisi kepentingan perusahaan untuk jangka pendek maupun jangka panjang. Dua cara pandang yang berbeda tersebut memerlukan perlakuan seimbang sehingga dapat ditekankan arti penting penyelarasan persepsi agar perencanaan rantai pasok PT. BTA dapat mempertimbangkan aspek kelancaran produksi. Hasil penentuan prioritas kriteria ini dapat digunakan sebagai dasar pemilihan mitra. Pemilihan mitra rekanan yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan perusahaan akan membuka peluang kemitraan jangka panjang. Kemitraan jangka panjang dapat menjaga komitmen antar kedua belah pihak sehingga dapat menjamin aliran material dengan spesifikasi material yang sesuai baik dalam tingkat kualitas, waktu dan jumlah pengirimannya. Risiko pun dapat diminimalisir sehingga memperlancar arus produksi dan mengurangi biaya produksi perusahaan.

KESIMPULAN

Penting bagi perusahaan yang menjadi obyek penelitian disini untuk melakukan evaluasi terhadap kriteria yang berpengaruh dalam pemilihan mitra. Dalam hal ini perlu penyesuaian sudut pandang terhadap kriteria yang dimaksud dari dua strata jabatan yang berbeda yang juga mewakili tingkat kepentingan yang berbeda. Pemilihan mitra berdasarkan kriteria yang tepat yang sesuai dengan kebutuhan dalam kepentingan jangka waktunya, serta efektif akan berpengaruh dalam mengurangi biaya produksi, meningkatkan produktifitas dan kepuasan konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Cebi, F., dan Bayraktar, D., 2003. An Integrated Approach for Supplier Selection. *Journal of Logistics Information Management*, 16(6), pp.395-400.
- Chung, S. H., Lee, A. H., dan Pearn, W. L., 2005. Analytic Network Process (ANP) Approach for Product Mix Planning in Semiconductor Fabricator. *Journal of Production Economics*, 96, pp. 15-36.
- Dewayana, ST., dan Budi A., 2009. Pemilihan Pemasok Cooper Rod Menggunakan ANP., *Jurnal Jurusan Teknik Industri Universitas Diponegoro*, IV(3), pp 212-217.
- Ghodyspour, S.H., O'Brien, C., 2009. The Total Cost of Logistics in Supplier Selection, Under Conditions of Multiple Sourcing, Multiple Criteria and Capacity Constraint. *International Journal of Production Economics*, 73, pp.15-27.

- Hapsari, P. K., dan Suparno, 2010. Integrasi Fuzzy Analytic Network Process dan Goal Programming dalam Pemilihan Supplier dan Alokasi Order Skripsi, Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Jharkharia, S., and Shankar, R., 2005. Selection of Logistics Service Provider: An Analytical Network Process Approach. *The International Journal of Management Science*, 35, pp. 274-289.
- Ng, Wang. L., 2008. An Efficient and Simple Model for Multiple Criteria Supplier Selection Problem. *European Journal of Operational Research*, 186, pp. 1059-1067.
- Saaty, TL., 1999. Fundamentals of the Analytic Network Process, www.isahp2003.net, ISAHp, Kobe, Japan.
- Saaty, T.L, 2001. Decision Making With Dependence and Feedback : The Analytic Network Process, Vol.IX, second edition RWS Publications, Pittsburgh.
- Weber, C. A, dkk., 1991. Vendor Selection Criteria and Methods. *European Journal of Operational Research*, Vol. 50, hal. 2-18.
- Yoserizal, Y., dan Singgih, M. L., 2012. Integrasi Metode Dematel (Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) dan ANP (Analytical Network Process) dalam Evaluasi Kinerja Supplier di PT. XYZ, *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XV*, ITS, Surabaya.