

Implementasi Pemilihan *Supplier Pulley* dengan Metode *Analytic Network Process* pada UD. Sumber Rejeki Teknik Surabaya

Adhika Putra Wicaksono

Jurusan Manajemen/ Fakultas Bisnis dan Ekonomika

Adhika.putra95@yahoo.com

Abstrak -Pemilihan *supplier* adalah salah satu hal paling penting dalam manajemen pembelian pada rantai pasok. Pemilihan *supplier* merupakan masalah yang kompleks yang melibatkan multikriteria kualitatif dan kuantitatif. Permasalahan pada perusahaan yang diteliti yakni UD. Sumber Rejeki Teknik, yaitu keterlambatan pengiriman, kualitas *pulley* yang tidak sesuai standar, dan sulitnya untuk menghubungi para *supplier*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan urutan ranking *supplier* sehingga kebutuhan pelanggan akan *pulley* dapat terpenuhi. Pemilihan *supplier* dilakukan dengan metode *Analytic Network Process* (ANP). Pemilihan *supplier* menggunakan ANP menunjukkan hasil yang berbeda dengan pemilihan *supplier* sebelum menggunakan ANP pada perusahaan. Hal ini dikarenakan penggunaan metode ANP memperhatikan interaksi dan ketergantungan antar kriteria pemilihan. Ada empat *supplier* yang memiliki nilai prioritas tertinggi yang nilai prioritasnya berbeda jauh dengan peringkat kelima, yaitu Mitra Karya Utama, Atmaja Jaya, Jiban Makmur, Logam Harapan. Empat kriteria yang memiliki peringkat tertinggi adalah Harga, Lama Waktu Pembayaran, Kemampuan Proses Produksi, dan Kualitas.

Kata kunci: manajemen pembelian, pemilihan pemasok, *Analytic Network Process*.

Abstract - Suppliers selection is one of the most important things in the purchase of the supply chain. Supplier selection is a complex problem involving multiple criteria of qualitative and quantitative. Problems that existing in the company are off time delivery, the quality of pulley that not according to standards, and the difficulty to contact the supplier. The purpose of this study is to determine the order ranking of pulley suppliers so the fulfillment of customers need can be reached. Concepts and Theories used in this research are Purchasing Management, Suppliers Selection, relationship between the criterias, and Analytic Network Process (ANP). Purchasing Management Supplier selection is done by using Analytic Network Process (ANP). Suppliers selection using ANP showed different results with the method before using ANP. Its because ANP attention to the interaction and interdependence of the criterias selection. The results obtained from this research using ANP method is the

order of priority the best pulley supplier and the order of priority criteria for supplier selection. There are four suppliers which have the highest priority value different from the value priorities fifth, there are Mitra Karya Utama, Atmaja Jaya, Makmur Jiban, and Logam Harapan. Four criteria have the highest rank is the price, Length of Payment, Process Capability Production, and Quality.

Keywords : purchasing management, suppliers selection, Analytic Network Process.

PENDAHULUAN

Supply Chain Management yang efektif akan berdampak pada tingkat pelayanan pelanggan dan proses operasi internal perusahaan. Perusahaan membutuhkan ketersediaan material dan fungsi pembelian adalah fungsi yang bertanggung jawab terhadap hal ini. Pembelian merupakan faktor penting di dalam perusahaan dan *supply chain management*. Jika pembelian dilakukan secara tidak baik, maka material yang dibutuhkan perusahaan tidak akan sampai pada perusahaan, atau material yang salah yang dikirim, ketidaksesuaian kuantitas yang diminta, pengiriman dilakukan pada waktu yang tidak tepat, kualitas yang rendah, harga yang tinggi, layanan pelanggan yang tidak baik, dan lain-lain (Walters, 2003). Pemilihan *supplier (suppliers selection)* merupakan salah satu masalah pengambilan keputusan yang paling penting, karena dengan memilih *supplier* yang tepat secara signifikan dapat mengurangi biaya pembelian dan meningkatkan daya saing perusahaan (Ghodsypour & O'Brien, 2001). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan pemilihan *supplier* terbaik adalah Analytic Network Process (ANP). ANP memungkinkan untuk menangani segala macam ketergantungan dan *feedback* secara sistematis dalam sistem keputusan. ANP merupakan metode pengambilan keputusan untuk masalah yang memiliki ketergantungan dan *feedback*.

Peran sektor perdagangan dalam perekonomian Indonesia sangat signifikan, baik secara kuantitas maupun kualitas. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), nilai PDB Riil sektor perdagangan terhadap perekonomian nasional selama periode 2004-2014 terus menunjukkan peningkatan positif dari tahun ke tahun, yaitu

22,3 triliun rupiah pada 2004, menjadi 437,78 triliun Rupiah pada tahun 2014. Provinsi Jawa Timur dikenal sebagai pusat kawasan timur Indonesia dan memiliki kontribusi yang cukup signifikan terhadap perekonomian Indonesia dengan menyumbang 14,85% terhadap Produk Domestik Bruto nasional. Kota Surabaya merupakan Ibu Kota Provinsi Jawa Timur sekaligus kota terbesar kedua di Indonesia. Surabaya memiliki peran perekonomian strategis dalam skala Indonesia. Pada tahun 2011, pertumbuhan ekonomi Kota Surabaya mencapai angka 7,52%. Angka pertumbuhan ekonomi tersebut lebih tinggi daripada angka pertumbuhan ekonomi di Provinsi Jawa Timur (7,22%) dan pertumbuhan ekonomi secara menyeluruh di Indonesia (6,46%).

Surabaya sebagai gerbang perdagangan utama di wilayah Indonesia Timur dimanfaatkan oleh banyak badan usaha badan usaha yang bergerak di bidang perdagangan dan memasarkan produk-produknya di wilayah Indonesia Timur. Di sisi lain, di wilayah Indonesia Timur masih banyak potensi-potensi di bidang pertanian, perkebunan, peternakan, dan perikanan. Di mana banyak alat-alat dan mesin-mesin yang digunakan pada bidang pertanian, perkebunan, peternakan, dan perikanan memiliki *spare part* berupa *pulley*. *Pulley* adalah suatu alat yang digunakan untuk mempermudah arah gerak tali yang fungsinya untuk mengurangi gesekan.

Dengan dijadikannya Surabaya sebagai gerbang utama untuk perdagangan Indonesia bagian Timur, maka hal ini dimanfaatkan oleh beberapa badan usaha berbentuk Usaha Dagang (UD) yang menjual alat-alat dan *spare parts* di bidang pertanian, peternakan, perkebunan, perikanan, dan teknik salah satunya adalah UD. Sumber Rejeki Teknik (SRT). Salah satu kategori produk yang permintaannya tinggi adalah *pulley*. Berdasarkan *supply positioning model* barang *pulley* termasuk *leverage items* karena pengeluaran proporsi pembelian *pulley* dibandingkan total pembelian barang UD. SRT besar dan *pulley* didapat dari banyak *supplier*. Menurut International Trade Centre (2000), dalam pembelian barang *leverage*, tujuan utama perusahaan adalah untuk menekan biaya dan harga serendah mungkin, karena melibatkan pengeluaran yang tinggi. Di sisi lain, dalam melakukan pembelian *pulley*,

UD. SRT masih memiliki beberapa masalah yang menyebabkan biaya pengeluaran masih tinggi. Oleh karena itu, dibutuhkan metode pemilihan *supplier* yang terstruktur agar biaya pengeluaran dalam pembelian *pulley* dapat diminimalisasi. Berikut ini adalah tabel pemenuhan kinerja *supplier pulley* UD. SRT:

Tabel 1
Kinerja Pemenuhan Permintaan oleh *Supplier* UD. SRT Periode Januari sampai Mei

| Nama <i>Supplier</i> | Frekuensi pengiriman | Frekuensi keterlambatan | Proporsi frekuensi keterlambatan pengirim (%) | Jumlah pengirim (Unit) | Jumlah kualitas yang tidak sesuai standar (Unit) | Proporsi jumlah <i>Pulley</i> yang tidak sesuai standar (%) | Frekuensi telepon per order |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--|-------------------------------|---|--|------------------------------------|
| Mitra Karya Utama | 5x | 4x | 80 | 2.648 | 5 | 0,18 | 6-8x |
| Logam Harapan | 7x | 5x | 71,42 | 2.289 | 102 | 4,45 | 1-3x |
| Jiban Makmur | 16x | 4x | 25 | 5.189 | 57 | 1,1 | 1-2 x |
| Tunas Logam | 5x | 4x | 80 | 1.725 | 60 | 3,47 | 7-10x |
| Atmaja Jaya | 7x | 4x | 57,14 | 1523 | 36 | 2,36 | 5-7x |
| Fatma Karya | 10x | 5x | 50 | 2.195 | 131 | 5,97 | 3-5x |
| Huda Karya | 7x | 6x | 85,71 | 1.032 | 62 | 6 | 2-4x |

Sumber: Hasil Wawancara dan Data Internal Perusahaan, 2016

Pada penelitian ini UD. Sumber Rejeki Teknik pemilihan *supplier-supplier* terbaik agar biaya pembelian bisa diminimalisasi dan permintaan pelanggan dapat dipenuhi. UD. SRT belum bisa menentukan prioritas masalah terkait dengan *supplier* dan apa dampak dari masalah tersebut. Maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut “Bagaimana Implementasi Pemilihan *Supplier Pulley* dengan Metode *Analytic Network Process* pada UD. Sumber Rejeki Teknik Surabaya?”

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan urutan *supplier pulley* terbaik pada UD. Sumber Rejeki Teknik dan urutan prioritas kriteria pemilihan *supplier*. Dengan menggunakan metode *Analytic Network Process* (ANP) dapat diketahui perbandingan dan selisih prioritas urutan baik untuk *supplier* terbaik dan kriteria pemilihan *supplier*, sedangkan dengan sistem pemilihan *supplier* sebelum menggunakan ANP, perusahaan tidak mengetahui berapa selisih prioritas untuk setiap *supplier* dan kriteria pemilihan *supplier*.

METODE PENELITIAN

Pengambilan keputusan pada penelitian ini menggunakan metode *Analytic Network Process* (ANP). Berikut ini adalah langkah-langkah implementasi dari penelitian ini:

1. Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer didapat dengan cara melakukan wawancara dengan pemilik UD. SRT dan dengan cara melakukan observasi. Data sekunder didapat dengan mengumpulkan data-data internal perusahaan. Data-data ini akan dianalisis dan diolah dengan didasari oleh konsep dan teori yang dijadikan acuan pada tahap selanjutnya.

2. Pengolahan data dan analisis data

Pengolahan dan analisis data pada penelitian ini mengacu pada konsep-konsep dan teori-teori yang dijadikan sebagai landasan untuk mendukung pembahasan masalah, sehingga bisa dihasilkan solusi pemecahan masalah yang ada pada UD. SRT. Konsep dan teori yang digunakan yaitu *Purchasing Management*, *Suppliers Selection*, Hubungan antar Kriteria, dan *Analytic Network Process* (ANP). Pemilihan *supplier* yang menggunakan metode ANP merupakan suatu proses yang membutuhkan data yang berupa data kualitatif dan kuantitatif. Metode ANP ini dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. ANP

memiliki langkah-langkah yang harus diikuti agar bisa menghasilkan suatu keputusan. Langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi kriteria-kriteria yang digunakan untuk memilih *supplier*.
- b. Memasukkan setiap kriteria dalam *node* dan mengelompokkan kriteria-kriteria sejenis dalam satu *cluster*.
- c. Memodelkan hubungan kriteria dan sub-kriteria yang satu dengan yang lainnya.
- d. Memberikan bobot untuk masing-masing kriteria dan subkriteria dengan cara melakukan perbandingan berpasangan antara subkriteria yang satu dengan lainnya dan antara kriteria satu dengan lainnya yang dilakukan oleh direktur perusahaan.
- e. Menghitung nilai *eigenvalue*.
- f. Membentuk *unweighted supermatrix* dengan menggunakan nilai *eigenvalue*.
- g. Membentuk *weighted supermatrix* dengan cara mengalikan *eigenvalue* dengan bobot untuk masing masing kriteria.
- h. Membentuk *limiting matrix* dengan cara mengalikan *weighted supermatrix* dengan dirinya sendiri berkali-kali hingga nilainya konvergen.
- i. Menentukan prioritas akhir.

3. Penarikan kesimpulan

Tahap ini merupakan tahap terakhir, dimana peneliti maupun perusahaan telah mendapatkan hasil dari implementasi ANP. Kesimpulan dari penelitian ini adalah diketahui urutan *supplier* terbaik sehingga perusahaan harus lebih memprioritaskan dan mempertahankan *supplier-supplier* yang memiliki nilai prioritas yang baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama ini belum ada sistem penilaian baku yang digunakan untuk mengukur kinerja *supplier* yang dilakukan oleh UD. SRT. Penilaian hanya didasarkan pada pendapat pemilik UD.SRT selaku pihak yang berhubungan dengan *supplier*. Tabel 2 menunjukkan penilaian *supplier* sebelum menggunakan metode ANP.

Tabel 2
Penilaian *Supplier* Sebelum Menggunakan Metode ANP

| Nama <i>Supplier</i> | | Kriteria | | | | | Jumlah |
|----------------------|-------------------|----------|----------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|--------|
| | | Harga | Kualitas | Ketepatan waktu pengiriman | Kemudahan untuk dihubungi | Lama Waktu Pembayaran | |
| 1 | Mitra Karya Utama | 3 | 4 | 2 | 1 | 4 | 14 |
| 2 | Logam Harapan | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 12 |
| 3 | Jiban Makmur | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 17 |
| 4 | Tunas Logam | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 11 |
| 5 | Atmaja Jaya | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 15 |
| 6 | Fatma Karya | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 14 |
| 7 | Huda Karya | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |

Sumber: Hasil Wawancara dan Data Internal Perusahaan, 2016

Keterangan:

Kriteria harga: (1) Sangat mahal (2) Mahal (3) Sedang (4) Murah (5) Sangat murah

Kriteria kualitas: (1) Sangat tidak baik (2) Tidak baik (3) Sedang (4) Baik (5) Sangat baik

Kriteria ketepatan waktu pengiriman: (1) Tidak pernah tepat waktu (2) Jarang tepat waktu (3) Kadang-kadang tepat waktu (4) Sering tepat waktu (5) Selalu tepat waktu

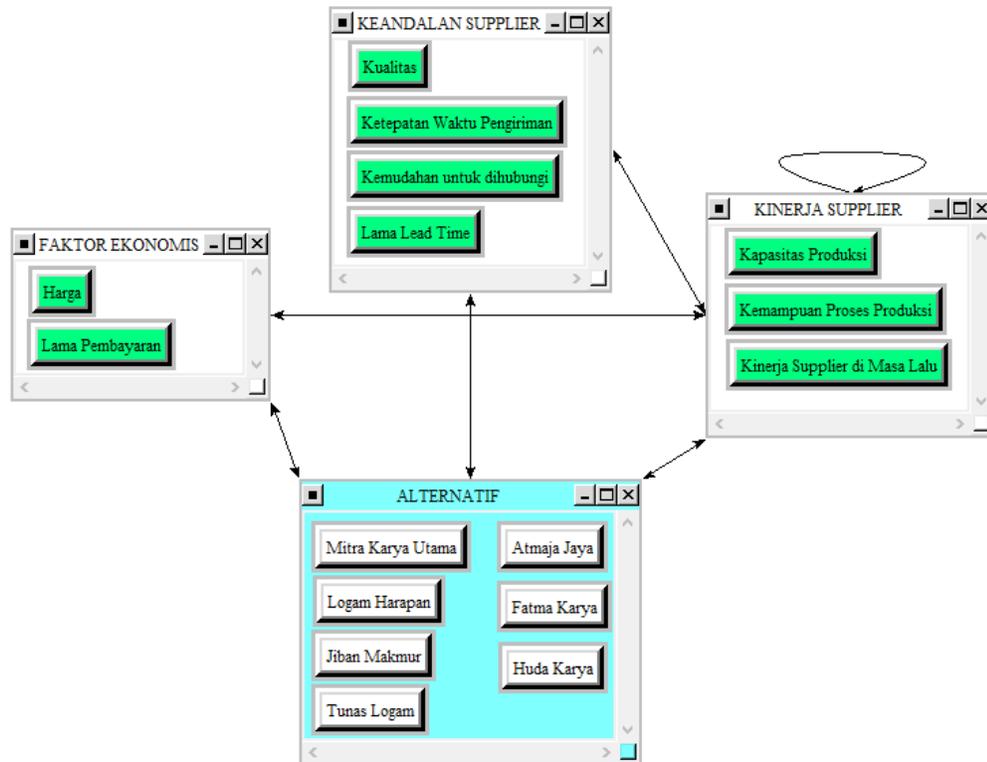
Kriteria kemudahan untuk dihubungi: (1) Sangat sulit (2) Sulit (3) Sedang (4) Mudah (5) Sangat mudah

Kriteria lama waktu pembayaran: (1) Sangat Cepat (2) Cepat (3) Sedang (4) Lama (5) Sangat lama

Tabel 2 menunjukkan bahwa dalam hal pemilihan *supplier* UD. SRT masih memiliki kelemahan. Cara penilaian yang sederhana mengakibatkan penilaian yang tidak signifikan. Masih terdapat lebih dari satu *supplier* yang menempati satu peringkat. *Supplier* Mitra Karya Utama dan Fatma Karya menempati peringkat ketiga. *Supplier* Logam Harapan dan Huda Karya menempati peringkat keempat.

Cara penilaian ini tidak terstruktur dan tidak memiliki ketergantungan dan interaksi antar kriteria pemilihan.

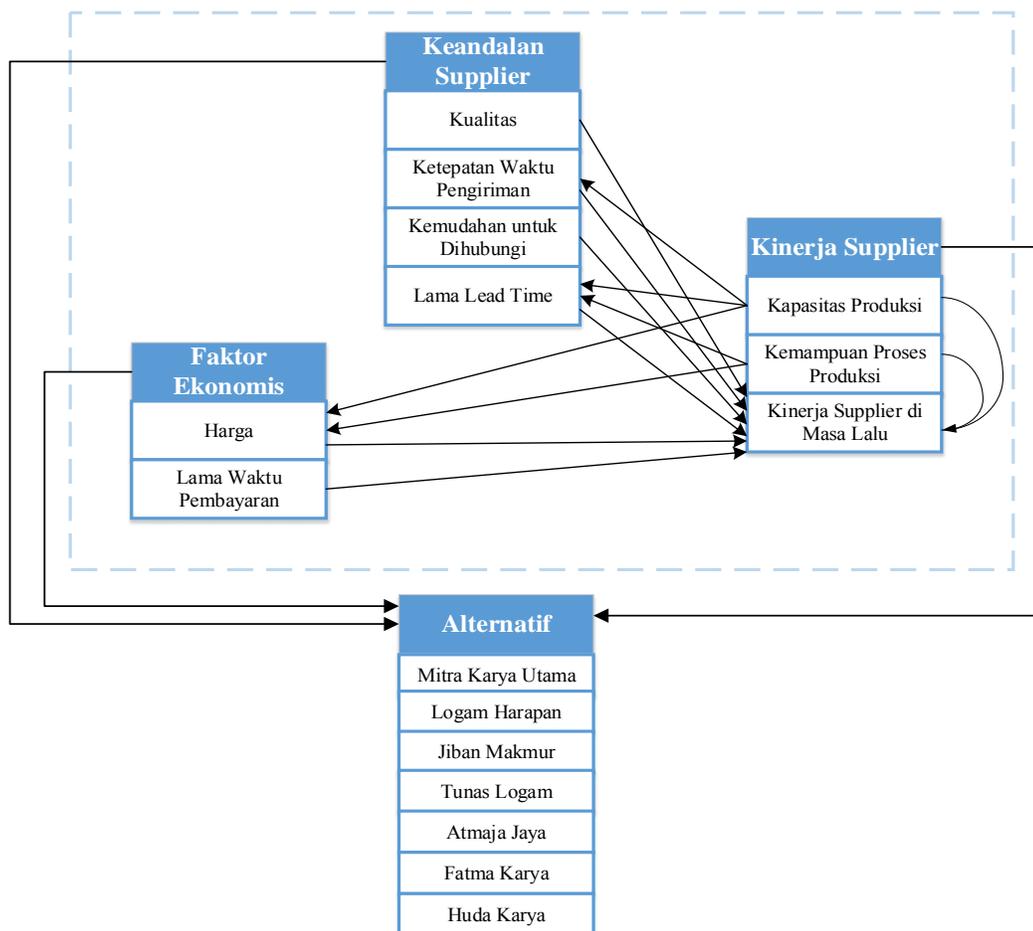
Hal yang harus ditentukan terlebih dahulu dalam penggunaan metode ANP adalah kriteria pemilihan *supplier*. Pada penelitian ini kriteria pemilihan *supplier* ditentukan dengan cara berdiskusi dengan pemilik UD. SRT. Kriteria yang digunakan adalah harga, kualitas, ketepatan waktu pengiriman, cara pembayaran, kemudahan menghubungi *supplier*, lama lead time, kemampuan proses produksi, kapasitas produksi, dan kinerja *supplier* di masa lalu. Ada tujuh *supplier* yang akan dijadikan sebagai alternative yaitu : (1) Mitra Karya Utama; (2) Logam Harapan ; (3) Jiban Makmur ; (4) Tunas Logam ; (5) Atmaja Jaya; (6) Fatma Karya; (7) Huda Karya.



Gambar 1
Ketergantungan Antar Cluster

(Sumber: Data yang Dimodelkan pada *Software* Super Decision)

Kemudian Faktor-faktor yang relevan akan dikelompokkan menjadi satu *cluster*. Pada penelitian ini akan dibuat empat *cluster*, yaitu *cluster* alternatif (Mitra Karya Utama, Logam Harapan, Jiban Makmur, Tunas Logam, Atmaja Jaya, Fatma Karya Huda Karya), *cluster* faktor ekonomis (harga dan lama waktu pembayaran), *cluster* keandalan *supplier* (kualitas, ketepatan waktu pengiriman, kemudahan *supplier* untuk dihubungi, lama *lead time*), dan *cluster* kinerja *supplier* (kemampuan proses produksi, kapasitas produksi *supplier*, kinerja *supplier* di masa lalu). Pengelompokkan kriteria ke dalam tiga *cluster* ini didasarkan pada jurnal yang ditulis oleh Shahadat (2014). Gambar 1 menunjukkan adanya *inner dependencies* dan *outer dependencies* terhadap elemen-elemen yang ada. *Inner dependencies* adalah semua interaksi dan *feedback* di dalam satu *cluster*. Sedangkan *outer dependencies* adalah interaksi dan *feedback* antar *cluster*. Pembuatan ketergantungan ini didasarkan dilakukan dengan cara menjadikan setiap elemen menjadi *critical factor*.



Gambar 2
Ketergantungan pada Seluruh Elemen pada Model ANP
 (Sumber: Gambar 1)

Langkah berikutnya adalah melakukan perbandingan berpasangan. Dalam menghitung prioritas dan *Consistency Ratio* (CR) pada matriks perbandingan berpasangan dilakukan dengan menggunakan *software* Super Decision. Nilai CR harus di bawah 0,10 agar nilai perbandingannya konsisten dan bisa diolah ke tahap selanjutnya. Pengisian seluruh kuisisioner *pairwise comparison* dalam penelitian ini dilakukan oleh pemilik UD. SRT sebagai orang yang berhubungan dengan *supplier* dan ketika melakukan pengisian pemilik UD. SRT didampingi oleh penulis agar tidak ada salah persepsi dan salah mengisi dalam pengisian kuisisioner.

Tabel 3
Pairwise Comparison untuk Harga sebagai Critical Factor

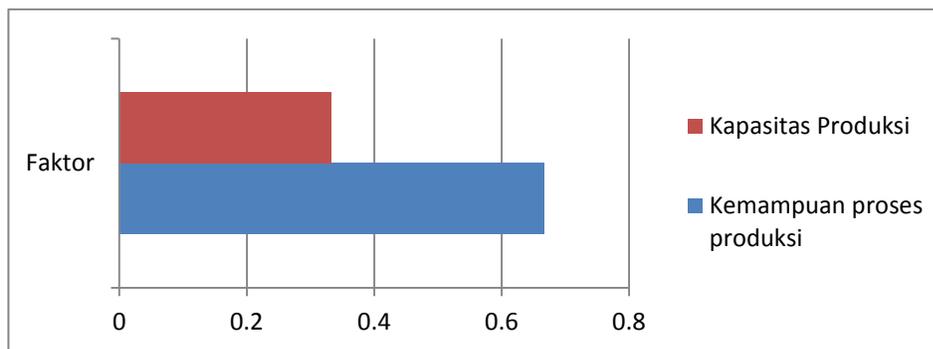
| | Kemampuan Proses Produksi | Kapasitas Produksi |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| Kemampuan proses produksi | 1 | 2 |
| Kapasitas Produksi | 0.5 | 1 |
| Total | 1.5 | 3 |

Sumber: Pengolahan Data Kuisisioner yang Diisi oleh Pemilik UD. SRT

Tabel 4
Hasil Normalisasi Pairwise comparison untuk Harga sebagai Critical Factor

| Normalisasi | Kemampuan Proses Produksi | Kapasitas Produksi | Eigen Vector |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------|---------------------|
| Kemampuan proses produksi | 0.666667 | 0.666667 | 0.666667 |
| Kapasitas Produksi | 0.333333 | 0.333333 | 0.333333 |

Sumber: Pengolahan tabel 14.



Gambar 3
Nilai Prioritas Pairwise Comparison untuk Harga sebagai Critical Factor
(Sumber: Pengolahan Tabel 4)

Tabel 4 menggambarkan *pairwise comparison* untuk harga sebagai *critical factor*. Diketahui bahwa pada model ANP penelitian ini, kriteria harga dipengaruhi oleh kemampuan proses produksi dan kapasitas produksi. Berdasarkan kuisisioner yang diisi oleh pemilik UD. SRT, kemampuan proses produksi sedikit lebih penting daripada kapasitas produksi dalam mempengaruhi harga. Nilai prioritas untuk nilai prioritas kemampuan proses produksi dan kapasitas produksi didapat dari menghitung rata-rata matriks normalisasi *pairwise comparison*. Kapasitas produksi memiliki nilai prioritas sebesar 0,3333, sedangkan kemampuan proses produksi memiliki nilai prioritas sebesar 0,6667. Karena yang dibandingkan secara berpasangan hanya dua elemen, maka nilai *Consistency Ratio* (CR) sebesar 0.00. Semua *node* yang memiliki ketergantungan dibandingkan secara berpasangan dengan *node* yang mempengaruhi.

Tabel 5
Pairwise comparison untuk cluster alternatif sehubungan dengan harga

| | Mitra Karya Utama | Logam Harapan | Jiban Makmur | Tunas Logam | Atmaja Jaya | Fatma Karya | Huda Karya |
|-------------------|-------------------|---------------|--------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| Mitra Karya Utama | 1 | 0.5 | 0.25 | 2 | 2 | 0.5 | 3 |
| Logam Harapan | 2 | 1 | 0.333333 | 4 | 5 | 2 | 3 |
| Jiban Makmur | 4 | 3 | 1 | 6 | 5 | 4 | 6 |
| Tunas Logam | 0.5 | 0.25 | 0.166667 | 1 | 2 | 0.333333 | 1 |
| Atmaja Jaya | 0.5 | 0.2 | 0.2 | 0.5 | 1 | 2 | 2 |
| Fatma Karya | 2 | 0.5 | 0.25 | 3 | 0.5 | 1 | 2 |
| Huda Karya | 0.333333 | 0.333333 | 0.166667 | 1 | 0.5 | 0.5 | 1 |
| Total | 10.33333 | 5.783333 | 2.366667 | 17.5 | 16 | 10.33333 | 18 |

Sumber: Pengolahan Data Kuisisioner yang Diisi oleh Pemilik UD. SRT

Tabel 6
Hasil Normalisasi Pairwise comparison untuk Cluster Alternatif sehubungan dengan Harga

| Normalisasi | Mitra Karya Utama | Logam Harapan | Jiban Makmur | Tunas Logam | Atmaja Jaya | Fatma Karya | Huda Karya | Eigen Vector |
|-------------------|-------------------|---------------|--------------|-------------|-------------|-------------|------------|----------------|
| Mitra Karya Utama | 0.096774 | 0.086455 | 0.105634 | 0.114286 | 0.125 | 0.048387 | 0.166667 | 0.10388 |
| Logam Harapan | 0.193548 | 0.172911 | 0.140845 | 0.228571 | 0.3125 | 0.193548 | 0.166667 | 0.20645 |
| Jiban Makmur | 0.387097 | 0.518732 | 0.422535 | 0.342857 | 0.3125 | 0.387097 | 0.333333 | 0,38461 |
| Tunas Logam | 0.048387 | 0.043228 | 0.070423 | 0.057143 | 0.125 | 0.032258 | 0.055556 | 0.06320 |
| Atmaja Jaya | 0.048387 | 0.034582 | 0.084507 | 0.028571 | 0.0625 | 0.193548 | 0.111111 | 0.08464 |
| Fatma Karya | 0.193548 | 0.086455 | 0.105634 | 0.171429 | 0.03125 | 0.096774 | 0.111111 | 0.11015 |
| Huda Karya | 0.032258 | 0.057637 | 0.070423 | 0.057143 | 0.03125 | 0.048387 | 0.055556 | 0.04716 |

Sumber: Pengolahan Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan *pairwise comparison* untuk *cluster* alternatif terhadap harga. Perbandingan ini didasarkan pada dari tujuh *supplier* UD. SRT, manakah *supplier* yang lebih baik dalam hal kualitas pada pemilihan *supplier* terbaik. Dari tabel 5 kemudian diolah menjadi matriks normalisasi menjadi tabel 6. Kemudian dihitung kekonsistenan dari pengisian *pairwise comparison* ini. Lamda Maximal dari *pairwise comparison* ini adalah 7,624615784. Kemudian kita dapat menghitung *Consistency Index (CI)*:

$$Consistency Index (CI) = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n - 1)}$$

$$Consistency Index (CI) = \frac{(7,62415784 - 7)}{(7 - 1)}$$

$$CI = 0,104026$$

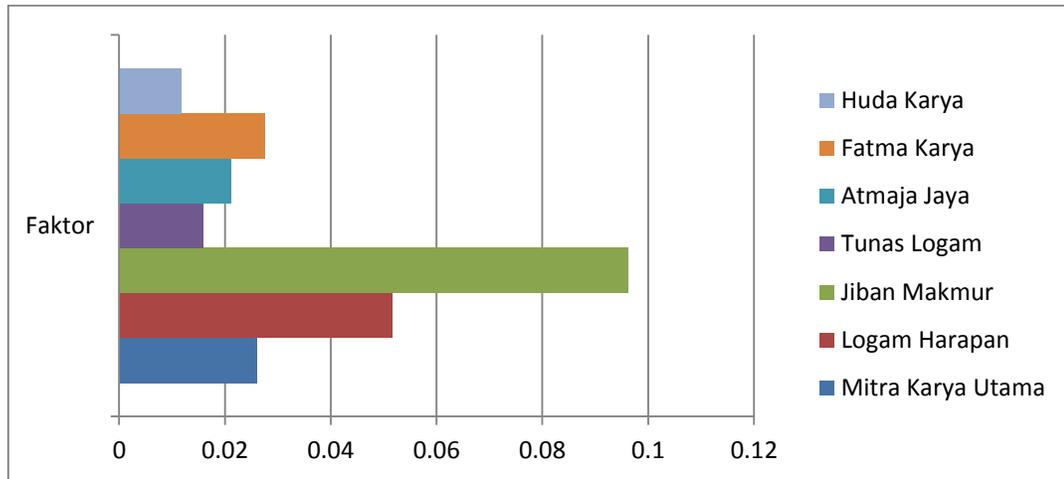
Untuk mendapatkan CR, CI yang telah diketahui dibagi dengan Random Index (RI). RI untuk n sama dengan 7 adalah 1,3.

$$Consistency Ratio (CR) = \frac{CI}{RI}$$

$$Consistency Ratio (CR) = \frac{0,104026}{1,3}$$

$$CR = 0,8$$

Diketahui bahwa CR dari *pairwise comparison* untuk *cluster* alternatif terhadap harga adalah 0,8. *Pairwise comparison* untuk *cluster* alternatif terhadap harga adalah konsisten karena nilai CR-nya kurang dari 0,10.



Gambar 4
Hasil Nilai Prioritas *Pairwise comparison* untuk Cluster Alternatif Sehubungan dengan Harga
 (Sumber: Pengolahan Data pada Tabel 17)

Semua faktor yang ada pada model ANP mempengaruhi alternatif, sehingga *cluster* alternatif dibandingkan sehubungan dengan seluruh *cluster* yang ada (Faktor ekonomis, keandalan *supplier*, dan kinerja *supplier*).

Setelah melakukan *pairwise comparison* di antara semua elemen dan alternatif, langkah berikutnya adalah membandingkan *cluster* untuk membuat *cluster weight matrix*. Perbandingan *cluster* prioritas yang dibobotkan dihitung sesuai dengan pengaruh terhadap setiap *cluster*. Perbandingan ini akan menghasilkan *eigenvector*.

Tabel 7
Hasil Cluster Weighted Matrix

| Cluster Node Labels | ALTERNATIF | FAKTOR EKONOMIS | KEANDALAN SUPPLIER | KINERJA SUPPLIER |
|---------------------|------------|-----------------|--------------------|------------------|
| ALTERNATIF | 0.000000 | 0.250000 | 0.333333 | 0.093445 |
| FAKTOR EKONOMIS | 0.636986 | 0.000000 | 0.000000 | 0.476281 |
| KEANDALAN SUPPLIER | 0.258285 | 0.000000 | 0.000000 | 0.253632 |
| KINERJA SUPPLIER | 0.104729 | 0.750000 | 0.666667 | 0.176641 |

Sumber: Hasil *Pairwise comparison* antar *cluster* yang diolah pada *Software Super Decision*

Tabel 7 menunjukkan nilai *eigenvector* dari perbandingan semua *cluster*. Hal ini menunjukkan seberapa besar *cluster* dipengaruhi oleh *cluster* lain. Pada table 18 diketahui bahwa *cluster* faktor ekonomis mempengaruhi *cluster* kinerja *supplier* sebesar 0,476281 dan *cluster* alternatif sebesar 0,636986. *Cluster* keandalan *supplier* mempengaruhi *cluster* alternatif sebesar 0,258285 dan *cluster* kinerja *supplier* sebesar 0,253632. *Cluster* kinerja *supplier* mempengaruhi *cluster* alternatif sebesar 0,104729; *cluster* factor ekonomis sebesar 0,75; *cluster* keandalan *supplier* sebesar 0,666667; dan *cluster* kinerja *supplier* sebesar 0,176641. *Cluster* kinerja *supplier* mempengaruhi *cluster* kinerja *supplier* sendiri karena pada *cluster* tersebut terdapat *inner dependencies*. Angka 0.000 pada *Cluster Weight Matrix* menunjukkan bahwa tidak ada hubungan saling mempengaruhi antar *cluster*.

Setelah melakukan *pairwise comparison* untuk seluruh elemen dan *cluster* yang memiliki interaksi dan ketergantungan, langkah berikutnya adalah membangun *supermatrix*. Ada tiga jenis *supermatrix*, yaitu *uweighted supermatrix*, *weighted supermatrix*, dan *limit supermatrix*. Nilai prioritas yang ada pada seluruh *pairwise comparison* digunakan untuk membuat *uweighted supermatrix*. *Uweighted supermatrix* ditunjukkan pada tabel 8. *Unweighted supermatrix* merupakan ringkasan dari seluruh perbandingan berpasangan yang telah dilakukan. Dari *unweighted supermatrix* dilanjutkan dengan menghitung *weighted supermatrix* dengan cara mengalikan *cluster weight matrix* dengan *unweighted supermatrix*. *Weighted supermatrix* ditunjukkan pada tabel 9. Angka-angka yang ada pada *weighted supermatrix* menunjukkan pengaruhnya dari suatu elemen/ kriteria terhadap elemen/ kriteria yang lain. Harga dipengaruhi oleh kapasitas produksi (0,25) dan kemampuan proses produksi (0,75). Ketepatan waktu pengiriman dipengaruhi oleh kapasitas produksi (0,50) dan kemampuan proses produksi (0,166667). Lama *lead time* dipengaruhi oleh kapasitas produksi (0,50) dan kemampuan proses produksi (0,166667). Kinerja *supplier* di masa lalu dipengaruhi oleh harga (0,357211), lama

Tabel 8
Hasil Unweighted Supermatrix

| Cluster Node Labels | ALTERNATIF | | | | | | | FAKTOR EKONOMIS | | KEANDALAN SUPPLIER | | | | KINERJA SUPPLIER | | |
|---------------------|-------------------------------|-------------|------------|--------------|---------------|-------------------|-------------|-----------------|-----------------|---------------------------|----------------------------|----------|----------------|--------------------|---------------------------|-------------------------------|
| | Atmaja Jaya | Fatma Karya | Huda Karya | Jiban Makmur | Logam Harapan | Mitra Karya Utama | Tunas Logam | Harga | Lama Pembayaran | Kemudahan untuk dihubungi | Ketepatan Waktu Pengiriman | Kualitas | Lama Lead Time | Kapasitas Produksi | Kemampuan Proses Produksi | Kinerja Supplier di Masa Lalu |
| ALTERNATIF | Atmaja Jaya | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.084644 | 0.239928 | 0.065428 | 0.031650 | 0.233221 | 0.037892 | 0.233329 | 0.228918 | 0.065666 |
| | Fatma Karya | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.110151 | 0.103625 | 0.087785 | 0.123448 | 0.029853 | 0.142863 | 0.066623 | 0.041850 | 0.136359 |
| | Huda Karya | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.047164 | 0.044769 | 0.147913 | 0.089777 | 0.046855 | 0.094058 | 0.099781 | 0.081065 | 0.088181 |
| | Jiban Makmur | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.384609 | 0.031175 | 0.375147 | 0.490600 | 0.255658 | 0.424185 | 0.146618 | 0.219583 | 0.473995 |
| | Logam Harapan | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.206348 | 0.067565 | 0.249446 | 0.175079 | 0.049428 | 0.217991 | 0.153256 | 0.134659 | 0.183948 |
| | Mitra Karya Utama | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.103879 | 0.354284 | 0.047030 | 0.060873 | 0.301457 | 0.053178 | 0.268328 | 0.263629 | 0.026732 |
| | Tunas Logam | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.063205 | 0.158655 | 0.027252 | 0.028574 | 0.083529 | 0.029833 | 0.032065 | 0.030296 | 0.025119 |
| FAKTOR EKONOMIS | Harga | 0.500000 | 0.666667 | 0.666667 | 0.888889 | 0.666667 | 0.125000 | 0.250000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.750000 |
| | Lama Pembayaran | 0.500000 | 0.333333 | 0.333333 | 0.111111 | 0.333333 | 0.875000 | 0.750000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.250000 |
| KEANDALAN SUPPLIER | Kemudahan untuk dihubungi | 0.122585 | 0.344277 | 0.431150 | 0.395206 | 0.434775 | 0.054895 | 0.265564 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.049506 |
| | Ketepatan Waktu Pengiriman | 0.186652 | 0.188881 | 0.138200 | 0.232185 | 0.286323 | 0.172083 | 0.174411 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.192372 |
| | Kualitas | 0.594301 | 0.046931 | 0.206600 | 0.140424 | 0.096899 | 0.608328 | 0.422780 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.634398 |
| | Lama Lead Time | 0.096462 | 0.419911 | 0.224050 | 0.232185 | 0.182003 | 0.164694 | 0.137245 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.123723 |
| KINERJA SUPPLIER | Kapasitas Produksi | 0.296961 | 0.116850 | 0.195800 | 0.558425 | 0.195800 | 0.636986 | 0.195800 | 0.333333 | 0.000000 | 0.750000 | 0.000000 | 0.750000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.333333 |
| | Kemampuan Proses Produksi | 0.539615 | 0.199810 | 0.493386 | 0.121957 | 0.310814 | 0.258285 | 0.493386 | 0.666667 | 0.000000 | 0.250000 | 0.000000 | 0.250000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.666667 |
| | Kinerja Supplier di Masa Lalu | 0.163424 | 0.683340 | 0.310814 | 0.319618 | 0.493386 | 0.104729 | 0.310814 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |

Sumber: Hasil Seluruh *Pairwise comparison* yang diolah pada Software Super Decision

Tabel 9
Hasil Weighted Supermatrix

| Cluster Node Labels | ALTERNATIF | | | | | | | FAKTOR EKONOMIS | | KEANDALAN SUPPLIER | | | | KINERJA SUPPLIER | | |
|---------------------|-------------------------------|-------------|------------|--------------|---------------|-------------------|-------------|-----------------|-----------------|---------------------------|----------------------------|----------|----------------|--------------------|---------------------------|-------------------------------|
| | Atmaja Jaya | Fatma Karya | Huda Karya | Jiban Makmur | Logam Harapan | Mitra Karya Utama | Tunas Logam | Harga | Lama Pembayaran | Kemudahan untuk dihubungi | Ketepatan Waktu Pengiriman | Kualitas | Lama Lead Time | Kapasitas Produksi | Kemampuan Proses Produksi | Kinerja Supplier di Masa Lalu |
| ALTERNATIF | Atmaja Jaya | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.021161 | 0.239928 | 0.065428 | 0.010550 | 0.233221 | 0.012631 | 0.233329 | 0.228918 | 0.006136 |
| | Fatma Karya | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.027538 | 0.103625 | 0.087785 | 0.041149 | 0.029853 | 0.047621 | 0.066623 | 0.041850 | 0.012742 |
| | Huda Karya | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.011791 | 0.044769 | 0.147913 | 0.029926 | 0.046855 | 0.031353 | 0.099781 | 0.081065 | 0.008240 |
| | Jiban Makmur | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.096152 | 0.031175 | 0.375147 | 0.163533 | 0.255658 | 0.141395 | 0.146618 | 0.219583 | 0.044293 |
| | Logam Harapan | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.051587 | 0.067365 | 0.249446 | 0.058360 | 0.049428 | 0.072664 | 0.153256 | 0.134659 | 0.017189 |
| | Mitra Karya Utama | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.025970 | 0.354284 | 0.047030 | 0.020291 | 0.301457 | 0.017726 | 0.268328 | 0.263629 | 0.002498 |
| | Tunas Logam | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.015801 | 0.158655 | 0.027252 | 0.009525 | 0.083529 | 0.009944 | 0.032065 | 0.030296 | 0.002347 |
| FAKTOR EKONOMIS | Harga | 0.318493 | 0.424657 | 0.424657 | 0.566209 | 0.424657 | 0.079623 | 0.159246 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.357211 |
| | Lama Pembayaran | 0.318493 | 0.212329 | 0.212329 | 0.070776 | 0.212329 | 0.557362 | 0.477739 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.119070 |
| KEANDALAN SUPPLIER | Kemudahan untuk dihubungi | 0.031662 | 0.088922 | 0.111360 | 0.102076 | 0.112296 | 0.014178 | 0.068591 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.012556 |
| | Ketepatan Waktu Pengiriman | 0.048209 | 0.048785 | 0.035695 | 0.059970 | 0.073953 | 0.044446 | 0.045048 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.048792 |
| | Kualitas | 0.153499 | 0.012122 | 0.053362 | 0.036269 | 0.025027 | 0.157122 | 0.109198 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.160904 |
| | Lama Lead Time | 0.024915 | 0.108457 | 0.057869 | 0.059970 | 0.047009 | 0.042538 | 0.035448 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.031380 |
| KINERJA SUPPLIER | Kapasitas Produksi | 0.031101 | 0.012238 | 0.020506 | 0.058483 | 0.020506 | 0.066711 | 0.020506 | 0.250000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.500000 | 0.000000 | 0.500000 | 0.000000 | 0.058880 |
| | Kemampuan Proses Produksi | 0.056514 | 0.020926 | 0.051672 | 0.012773 | 0.032551 | 0.027050 | 0.051672 | 0.500000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.166667 | 0.000000 | 0.166667 | 0.000000 | 0.117761 |
| | Kinerja Supplier di Masa Lalu | 0.017115 | 0.071566 | 0.032551 | 0.033473 | 0.051672 | 0.010968 | 0.032551 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |

Sumber: Perkalian Tabel 7 dan 8.

pembayaran (0,119070), kemudahan untuk dihubungi (0,012556), ketepatan waktu pengiriman (0,048792), kualitas (0,160904), lama *lead time* (0,031380), kapasitas produksi (0,058880), dan kemampuan proses produksi (0,117761). *Weighted supermatrix* dinormalisasi menjadi *limit supermatrix*. Perhitungan *limit supermatrix* dilakukan dengan cara mengalikan *weighted supermatrix* dengan *weighted supermatrix* sendiri secara berulang-ulang sampai angka pada setiap baris memiliki angka yang sama. Angka-angka yang ada pada *limit supermatrix* merupakan angka yang sudah menunjukkan angka prioritas yang stabil dari semua faktor.

Tabel 10
Perhitungan *Priorities Normalized by Cluster*

| <i>Cluster</i> (1) | <i>Elemen</i> (2) | <i>Prioritas dari Limiting Matrix</i> (3) | <i>Total Prioritas dari Limiting Matrix setiap cluster</i> (4) | <i>Priorities normalized by cluster</i> (5) = (3) / (4) |
|---------------------------|----------------------------|--|---|--|
| Alternatif | Mitra Karya Utama | 0.112497 | 0.427393 | 0.20452 |
| | Logam Harapan | 0.052545 | | 0.07684 |
| | Jiban Makmur | 0.077578 | | 0.07099 |
| | Tunas Logam | 0.034182 | | 0.18151 |
| | Atmaja Jaya | 0.087412 | | 0.12294 |
| | Fatma Karya | 0.032839 | | 0.26322 |
| | Huda Karya | 0.030340 | | 0.07998 |
| Ekonomis | Harga | 0.139771 | 0.278192 | 0.50243 |
| | Lama Waktu Pembayaran | 0.138421 | | 0.49757 |
| Keandalan <i>Supplier</i> | Kualitas | 0.042982 | 0.113558 | 0.23761 |
| | Lama <i>Lead time</i> | 0.021007 | | 0.1989 |
| | Kemudahan untuk Dihubungi | 0.026982 | | 0.3785 |
| | Ketepatan Waktu Pengiriman | 0.022587 | | 0.18499 |
| Kinerja <i>Supplier</i> | Kemampuan Proses Produksi | 0.093328 | 0.1133238 | 0.4149 |
| | Kapasitas Produksi | 0.0075038 | | 0.51603 |
| | Kinerja di Masa Lalu | 0.012492 | | 0.06907 |
| TOTAL | | 1 | 1 | |

Sumber: Pengolahan Data pada Super Decision.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penggunaan ANP pada pemilihan *supplier pulley* terbaik, diketahui bahwa *supplier* yang menempati peringkat satu sampai dengan empat memiliki

selisih nilai prioritas akhir yang jauh dengan *supplier* menempati peringkat lima sampai dengan tujuh. Maka keempat *supplier* dengan nilai prioritas terbaik dapat dipertahankan sebagai *supplier* tetap UD. SRT. Jika pihak perusahaan ingin menambah jumlah *supplier pulley* untuk memenuhi kebutuhan pelanggan, maka proses pengambilan keputusan terkait pemilihan *supplier* terbaik menggunakan metode ANP ini perlu dilakukan kembali dengan mempertimbangkan ketujuh *supplier* yang telah digunakan sebagai pertimbangan ANP pada penelitian ini dengan ditambah dengan jumlah alternatif *supplier* tambahan. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat menjadi solusi bagi UD. SRT dalam meminimalkan masalah-masalah yang ada terkait dengan pengadaan barang *pulley*. Metode pengambilan keputusan pemilihan *supplier* dengan menggunakan ANP menunjukkan hasil perhitungan yang lebih akurat dan tepat dibandingkan dengan metode lain. In dikarenakan metode ANP dapat menangani masalah yang terdapat *feedback* dan ketergantungan, di mana dalam kehidupan nyata banyak sekali masalah yang memiliki *feedback* dan ketergantungan.

Metode ANP melibatkan data berupa data kualitatif dan kuantitatif. Dibutuhkan usaha yang lebih dalam penggunaan metode ini dibandingkan dengan AHP karena perbandingan berpasangan yang dilakukan pada ANP sangat banyak. Bagi peneliti selanjutnya yang menggunakan metode ANP dalam melakukan pemilihan *supplier* terbaik, dapat menambahkan kriteria-kriteria tambahan yang tidak terdapat pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bayraktar, Ferhan, 2003, An integrated approach for *supplier* selection, *Logistics Information Management*, Vol. 16 Iss 6 pp. 395 – 400
- Bowersox, Donald J.; Closs, David J.; Cooper, M. Bixby; Bowersox, John C. 2013, *Supply Chain Logistics Management*, New York: McGraw-Hill.
- Chopra, Sunil; Meindl, Peter, 2013, *Supply Chain Management : Strategy, Planning, and Operation*, Harlow: Pearson Education.
- Cook, Thomas A, 2011, *Mastering Purchasing Management for Inbound Supply Chains*, Boca Raton: CRC Press.
- Dewayana, Triwulandari; Budi, Ahmad, 2009, Pemilihan Pemasok Cooper Rod Menggunakan Metode ANP (Studi Kasus : PT. Olex Cables Indonesia (OLEXINDO))
- Handfield, Robert, 1999. *Introduction to Supply Chain Management*, Upper Saddle River: Prentice Hall.
- International Trade Centre, 2000, *Appraising & Shortlisting Suppliers Module*
- Kader, Shahidul; Akter, Maeen, 2014, Analysis Of The Factors Affecting The Lead time For Export Of Readymade Apparels From Bangladesh; Proposals For Strategic Reduction Of Lead time, *European Scientific Journal* November 2014 edition vol.10, No.33.
- Kumar, Vikas; Batista, Luciano; Maull, Roger, 2011, The Impact of Operations Performance on Customer Loyalty, *Service Science* 3(2):158-171.
- Pujawan, I Nyoman, 2005, *Supply Chain Management*, Surabaya: Media Kreasi Grafika.
- Rahman, Shahadat, 2014, An importance-performance analysis for *supplier* assessment in foreign-aid funded procurement, *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 21 Iss 1 pp. 2 – 27.
- Saaty, Thomas L. 2001, *Decision Making with Dependence and Feedback : The Analytic Network Process*, Pittsburgh: RWS Publications.

- Sandy; Alfian; Giovani, 2013, Penerapan Metode *Analytic Network Process* (ANP) Untuk Pemilihan *Supplier* Bahan Baku Pada CV. TX. Seminar Nasional IENACO.
- Sharma, Vinod ,2016, Multi-criteria *supplier* selection model using the analytic hierarchy process approach, *Journal of Modelling in Management*, Vol. 11 Iss 1 pp. 326 – 354.
- Siahaya, Willem, 2013, *Sukses Supply Chain Management : Akses Demand Chain Management*, Jakarta: In Media.
- Singh, Rajesh K, 2013, *Prioritizing the factors for coordinated supply chain using analytic hierarchy process (AHP)*, *Measuring Business Excellence*, Vol. 17 Iss 1 pp. 80 – 97.
- Stock, James R.; Lambert, Douglas M. 2001, *Strategic Logistics Management*. Singapore: McGraw-Hill.
- Tahriri, Farzad; Osman Rasyid; Ali, Aidy; Yusuff, Rosnah, 2008, AHP Approach for *Supplier* Evaluation and Selection in a Steel Manufacturing Company, *Journal of Industrial Engineering and Managements* Vol. 1 No. 2 pp: 54-76.
- Walters, Donald, 2003, *Logistics: An Introduction to Supply Chain Management*, New York: Palgrave Macmillan.

<https://surabayakota.bps.go.id/>

<http://smart.surabaya.go.id>