

**PEMILIHAN SUPPLIER BAHAN BAKU DENGAN MENGGUNAKAN
METODA ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)
(STUDI KASUS DI PT. EWINDO BANDUNG)**

Hendang Setyo Rukmi
Hari Adianto
Dhevi Avianti

Teknik Industri Institut Teknologi Nasional
hendang@itenas.ac.id

Abstrak

PT. Ewindo merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri elektronika dengan produk utamanya adalah kabel. Bahan baku utama kabel adalah tembaga yang selama ini diperoleh dari beberapa supplier. Pada proses pemilihan supplier bahan baku, bagian Purchasing seringkali berorientasi kepada harga terendah. Kasus yang pernah terjadi adalah supplier yang terpilih berdasarkan harga terendah ternyata menyerahkan material tembaga yang tidak memenuhi persyaratan kualitas. Oleh karena itu bagian Quality Assurance meminta bagian Purchasing untuk mempertimbangkan faktor kualitas. Pertimbangan lain yang diminta untuk diperhatikan dalam pembelian bahan baku adalah faktor kontinuitas dan delivery. Adanya beberapa kriteria yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan supplier bahan baku tentu berdampak kepada pemilihan metoda yang digunakan.

Penelitian ini mencoba untuk menerapkan metoda AHP dalam pemilihan supplier bahan baku tembaga. Metoda AHP adalah suatu metoda pengambilan keputusan yang bersifat multikriteria. Secara garis besar, langkah-langkah yang dilakukan dalam metoda AHP ini adalah menstrukturkan masalah pemilihan supplier bahan baku ke dalam suatu hirarki yang terdiri dari tujuan, kriteria dan subkriteria. Setiap kriteria dan sub kriteria dalam hirarki tersebut kemudian ditentukan bobot/kontribusinya terhadap tujuan (pemilihan supplier bahan baku). Proses pembobotan tersebut dilakukan dengan menggunakan matriks perbandingan berpasangan yang memperhatikan konsistensi logis.

Dari hasil pengumpulan dan pengolahan data terpilih lima kriteria dalam pemilihan supplier bahan baku, yaitu : 1)kriteria harga (bobot=0.329), yang meliputi subkriteria cara pembayaran (bobot=0.218) dan subkriteria kesesuaian harga dengan kualitas (bobot=0.111); 2)kriteria produksi (bobot=0.259), yang meliputi subkriteria kontinuitas pengiriman produk (bobot=0.147) dan subkriteria kapasitas produksi yang tersedia (bobot=0.112); 3)kriteria kestabilan kualitas (bobot=0.254), yang meliputi subkriteria standar industri (0.178) dan subkriteria standar produk (bobot=0.081); 4)kriteria delivery (bobot=0.097), yang meliputi subkriteria ongkos pengiriman (bobot=0.079) dan subkriteria leadtime antara pemesanan sampai pengiriman (bobot=0.018), dan 5)kriteria pelayanan (bobot=0.06), yang meliputi subkriteria respon penerima order (bobot=0.03), subkriteria respon terhadap claim (bobot=0.023), dan subkriteria garansi (bobot=0.008).

Kata kunci : pemilihan supplier, AHP, bobot prioritas

1. PENDAHULUAN

PT. Ewindo merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri elektronika dengan produk utamanya adalah kabel. Pada proses pemilihan supplier bahan baku, bagian Purchasing seringkali berorientasi kepada harga terendah. Kasus yang pernah terjadi adalah supplier yang terpilih berdasarkan harga terendah ternyata menyerahkan material tembaga yang tidak memenuhi persyaratan kualitas. Oleh karena itu bagian Quality Assurance meminta bagian Purchasing untuk mempertimbangkan faktor kualitas. Pertimbangan lain yang diminta oleh Presiden Direktur untuk diperhatikan dalam pemilihan supplier bahan baku adalah faktor kontinuitas pengiriman bahan baku, sedangkan Direktur Produksi menginginkan kesesuaian antara kuantitas bahan baku yang dikirim dengan surat pesan.

Mengingat kondisi yang terjadi di PT. Ewindo tersebut, perlu diterapkan suatu metoda pengambilan keputusan yang mampu mengakomodasi perbedaan kriteria dan tingkat kepentingannya dalam pemilihan supplier bahan baku. Metoda Analytical Hierarchy Process merupakan suatu metoda pengambilan keputusan yang bersifat multikriteria yang mampu mengakomodasi adanya unsur subyektivitas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metoda AHP dalam pemilihan supplier bahan baku tembaga di PT. Ewindo.

2. STUDI LITERATUR

Analytical Hierarchy Process adalah metoda pengambilan keputusan multikriteria yang dikembangkan oleh Prof. Thomas L. Saaty di Universitas of Pittsburgh sejak tahun 1971. Pengambilan keputusan dalam metoda AHP didasarkan pada tiga prinsip, yaitu penyusunan hirarki, penentuan prioritas, dan konsistensi logis (Saaty, 1990). Hirarki masalah disusun untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan memperhatikan seluruh elemen keputusan yang terlibat dalam sistem. Pada level tertinggi dalam hirarki, dinyatakan tujuan atau sasaran dari sistem yang akan dicari solusi masalahnya. Level berikutnya merupakan penjabaran dari tujuan tersebut yang dipecah menjadi beberapa kriteria pada level di bawahnya. Setiap kriteria dapat dipecah lagi menjadi beberapa subkriteria dan begitu seterusnya hingga alternatif-alternatif pada level paling bawah. Setiap kriteria atau bagian pada level di bawahnya ditentukan bobot/kontribusinya terhadap tujuan. Proses pembobotan tersebut dilakukan setelah mendapatkan matriks perbandingan berpasangan. Skala penilaian perbandingan berpasangan adalah seperti terlihat pada tabel 1. Pengambil keputusan harus memberikan judgement sebanyak $n(n-1)/2$ buah untuk setiap matriks berukuran $n \times n$.

Tabel 1. Skala Penilaian Perbandingan

Tingkat kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan.
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya.	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya.	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya.	Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya.	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan.	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara dua pilihan
Kebalikan	Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka dibanding dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan i	

Jika pihak yang dilibatkan dalam pengambilan keputusan lebih dari satu orang, maka data matriks perbandingan berpasangan yang dihasilkan harus dirata-ratakan dahulu untuk mendapatkan matriks

tunggal sebelum dihitung bobotnya. Matriks tunggal tersebut didapatkan dengan menggunakan perhitungan *geometric mean*. Rumus perhitungan *geometric mean* adalah sebagai berikut :

$$a_{ij} = (Z_1, Z_2, \dots, Z_n)^{\frac{1}{n}} \quad (1)$$

dimana :

a_{ij} = nilai rata-rata perbandingan berpasangan antara kriteria A_i dan A_j untuk n partisipan

Z_i = nilai perbandingan antara kriteria A_i dan A_j untuk partisipan ke- i dengan $i = 1, 2, \dots, n$

n = jumlah partisipan

Penentuan bobot setiap kriteria/subkriteria dilakukan dengan menghitung nilai vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Matriks bobot yang diperoleh dari hasil perbandingan berpasangan harus mempunyai hubungan kardinal : $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$ dan hubungan ordinal : $A_i > A_j, A_j > A_k$, maka $A_i > A_k$. Untuk model AHP, matriks perbandingan berpasangan dapat diterima jika *Consistency Ratio* (CR) ≤ 0.1 dan *Consistency Ratio of Hierarchy* (CRH) ≤ 0.1 .

Consistency Ratio menunjukkan seberapa besar ketidakkonsistenan responden dalam menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya untuk setiap matriks perbandingan berpasangan. Sementara itu *Consistency Ratio of Hierarchy* menunjukkan seberapa besar ketidakkonsistenan jawaban responden untuk tiap level dalam hirarki. *Consistency Ratio* (CR) dihitung dengan rumus :

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

$$CI \text{ atau Konsistensi Indeks} = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad (3)$$

dimana :

λ_{maks} = nilai eigen maksimum

n = orde matriks

Nilai Indeks Random (RI) untuk setiap matriks perbandingan berpasangan diperoleh berdasarkan nilai yang tercantum di tabel 2.

Tabel 2. Nilai Indeks Random

Orde matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Penghitungan *Consistency Ratio of Hierarchy* (CRH) dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$CRH = \sum_{j=1}^h \sum_{i=1}^{n_j} w_{ij} \cdot u_{i,j+1} \quad (4)$$

dimana :

n_j = jumlah elemen dari level ke- j dimana elemen-elemen dari level ke- $(j+1)$ dibandingkan

w_{ij} = bobot komposit dari elemen ke- i pada level ke- j

$w_{ij} = 1$ untuk $j=1$

$u_{i,(j+1)}$ = nilai indeks konsistensi (CI) dari seluruh elemen pada level ke- $(j+1)$ yang dibandingkan dengan elemen dari level ke- j .

3. METODOLOGI PENELITIAN

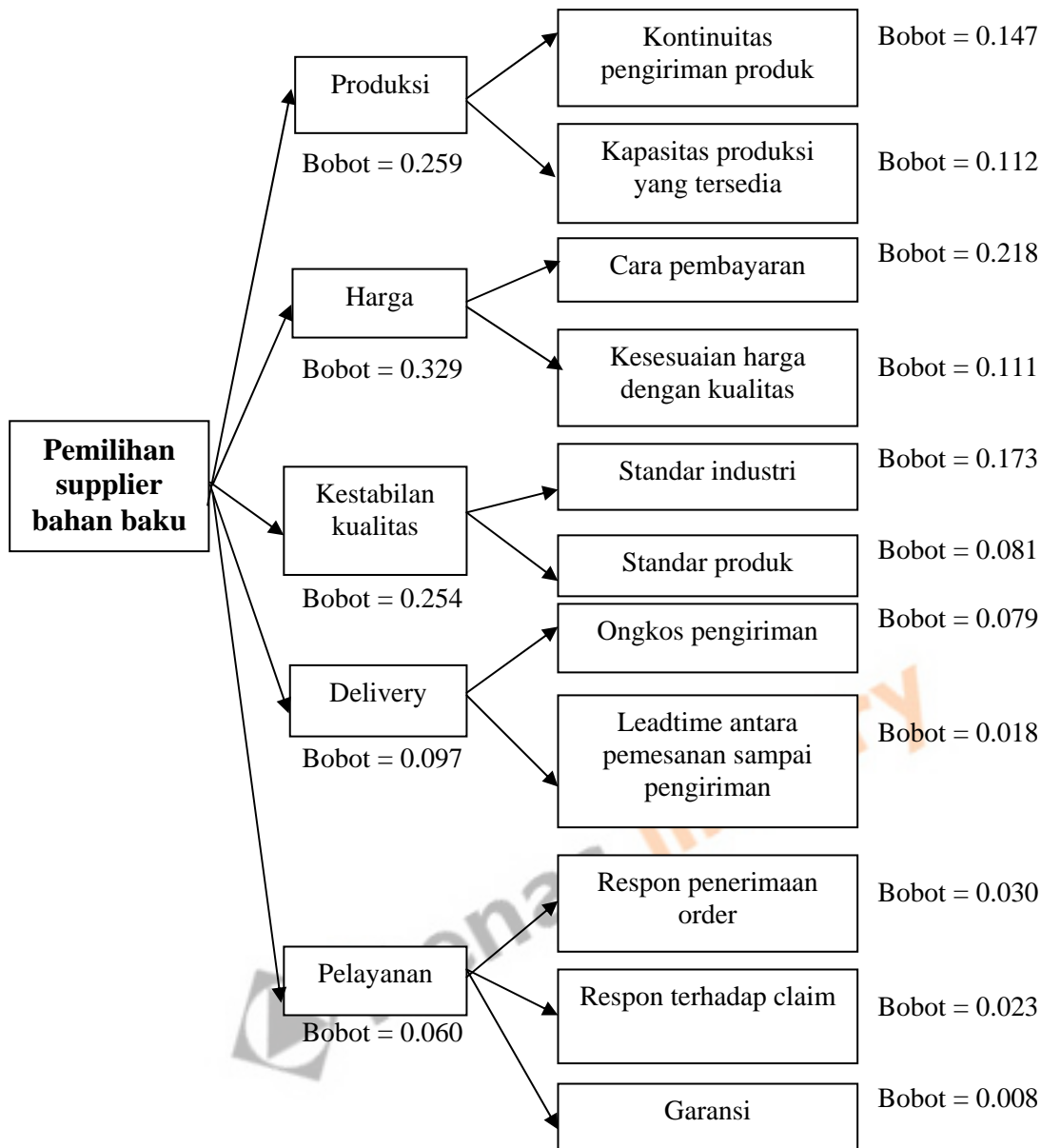
Tahap-tahap yang dilakukan dalam memecahkan masalah penelitian ini adalah :

1. Membuat struktur hirarki.
2. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan "judgment" dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.
3. Melakukan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh judgment seluruhnya sebanyak $n \times [(n-1)/2]$ buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.
4. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi.
5. Mengulangi langkah 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
6. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Langkah ini untuk mensintesis judgment dalam penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.
7. Memeriksa konsistensi hirarki. Jika nilainya lebih dari 10 persen maka penilaian data judgment harus diperbaiki.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Responden dalam penelitian ini adalah Presiden Direktur, Direktur Produksi, Manager *Purchasing*, dan Manager *Quality Assurance*. Untuk tahap awal, penyusunan hirarki mengacu kepada kriteria-kriteria pemilihan supplier yang dikemukakan Scheuing (1989) dan Supriyanto (2000). Struktur hirarki awal tersebut kemudian didiskusikan oleh keempat responden dan diperoleh hasil seperti tercantum pada gambar 1. Selain mendiskusikan struktur hirarki, keempat responden tersebut diminta untuk mengisi matriks perbandingan berpasangan. Data matriks perbandingan berpasangan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam software Expert Choice untuk dihitung bobot prioritasnya. Setelah dilakukan pengolahan data, diperoleh bobot untuk setiap kriteria/subkriteria seperti terlihat pada gambar 1. Sedangkan hasil perhitungan Rasio Konsistensi (CR) dapat dilihat pada tabel 2 dan hasil perhitungan Rasio Konsistensi Hirarki (CRH) dapat dilihat pada tabel 3. Penjelasan setiap kriteria/subkriteria pemilihan supplier bahan baku di PT. Ewindo adalah sebagai berikut:

1. Kriteria produksi
Kriteria produksi adalah kemampuan *supplier* untuk memproduksi bahan baku yang dipesan secara lancar dan berkesinambungan.
Kriteria produksi-meliputi dua subkriteria, yaitu:
 - a. Kontinuitas pengiriman produk
Kontinuitas pengiriman produk adalah kemampuan *supplier* untuk mengirimkan bahan baku yang dibutuhkan secara kontinu.
 - b. Kapasitas produksi yang tersedia
Kapasitas produksi yang tersedia adalah kemampuan *supplier* untuk menyesuaikan fluktuasi kuantitas yang diinginkan perusahaan yang mengacu pada target produksi.
2. Kriteria harga
Kriteria harga adalah kemampuan untuk menciptakan laba atau target keuntungan total bagi perusahaan melalui usaha penghematan biaya bahan baku pada kondisi yang wajar.
Kriteria harga meliputi dua subkriteria, yaitu:
 - a. Cara pembayaran
Cara pembayaran adalah kemampuan *supplier* untuk memberikan kesepakatan penawaran harga kepada perusahaan dalam bentuk pembayaran tunai atau kredit
 - b. Kesesuaian harga dengan kualitas
Kesesuaian harga adalah kemampuan *supplier* untuk menyesuaikan harga yang ditawarkan kepada perusahaan dengan kualitas bahan baku yang diberikan.



Gambar 1. Struktur hirarki dan bobot elemen pemilihan supplier bahan baku

3. Kriteria kestabilan kualitas

Kestabilan kualitas adalah kestabilan terhadap syarat-syarat yang ditetapkan untuk mengukur tingkat kualitas yang sesuai dengan spesifikasi dan standar pembuatan produk.

Kriteria Kestabilan Kualitas meliputi dua subkriteria, yaitu:

a. Standar industri

Standar industri yaitu standar operasional yang digunakan perusahaan *supplier* dalam menjalankan kegiatan produksi terutama sistem manajemen mutu produk. Standar industri tersebut misalnya ISO 9001:2000.

b. Standar produk.

Standar produk yaitu standar yang digunakan perusahaan *supplier* untuk menjaga kestabilan kualitas produk yang dikirim. Standar tersebut dalam bentuk ukuran, berat, ketebalan, diameter, dan lain-lain. Misalnya standar UL Amerika atau JIS (*Japanese International Standard*).

Tabel 2. Hasil perhitungan Rasio Konsistensi

Matriks Perbandingan Berpasangan	Orde matriks	Eigen value maksimum	Consistency Indeks	Ratio Indeks	Consistency Ratio
Kriteria Produksi	2	2	0	0	0
Kriteria Harga	2	2	0	0	0
Kriteria Kestabilan kualitas	2	2	0	0	0
Kriteria Delivery	2	2	0	0	0
Kriteria Pelayanan	3	3.088	0.044	0.58	0.076
Antar kriteria	5	5.145	0.036	1.12	0.032

Tabel 3. Hasil Perhitungan Rasio Konsistensi Hirarki (CRH)

Hirarki	Tingkat Hirarki	CRH
1	Level dua terhadap level satu	0
2	Level tiga terhadap level dua	0.034

4. Kriteria *Delivery*

Kriteria *delivery* adalah lamanya penyerahan bahan baku dari *supplier*. Performansi pengiriman yang baik mempunyai arti bahwa kedatangan order tepat pada saat yang dibutuhkan.

Kriteria *Delivery* (pengiriman) meliputi dua subkriteria, yaitu:

a. Ongkos pengiriman

Ongkos pengiriman adalah ongkos yang dikeluarkan untuk pengiriman bahan baku dari *supplier* ke perusahaan.

b. *Lead time* antara pemesanan dan pengiriman

Lead time antara pemesanan dan pengiriman menyatakan berapa lama waktu yang diperlukan *supplier* untuk memenuhi pengiriman.

5. Kriteria Pelayanan

Kriteria pelayanan adalah respon atau timbal balik (*feedback*) yang diberikan perusahaan *supplier* terhadap proses kerjasama dalam pengadaan bahan baku.

Kriteria Pelayanan meliputi tiga subkriteria, yaitu:

a. Respon penerimaan order

Respon penerimaan order adalah kemampuan *supplier* dalam memberikan respon yang baik dalam menangani order.

b. Respon terhadap *claim* (keluhan pelanggan)

Respon terhadap *claim* (keluhan pelanggan) adalah respon yang diberikan oleh perusahaan *supplier* dalam mengatasi permasalahan-permasalahan yang disampaikan konsumen.

c. Garansi

Garansi merupakan pelayanan yang diberikan *supplier* jika produk rusak atau cacat (barang yang dikembalikan).

Dari gambar 1 terlihat bahwa dari lima kriteria pemilihan *supplier*, kriteria harga memiliki bobot paling besar, yaitu 0.329. Artinya kriteria harga menjadi prioritas pertama bagi perusahaan dalam memilih *supplier*. Namun demikian, kriteria harga tersebut tidaklah dominan karena memiliki selisih bobot yang relatif kecil dengan bobot kriteria produksi (bobot = 0.259) dan bobot kriteria kestabilan kualitas (bobot = 0.254).

Dari gambar 1 juga terlihat bahwa subkriteria cara pembayaran memiliki bobot paling besar, yaitu

0.218, dibandingkan subkriteria lainnya. Artinya cara pembayaran menjadi prioritas pertama bagi perusahaan dalam memilih supplier. Namun demikian, subkriteria cara pembayaran tersebut tidaklah dominan karena memiliki selisih bobot yang relatif kecil dengan bobot subkriteria lainnya. Cara pembayaran ini dianggap sangat penting karena dapat mempengaruhi modal kerja perusahaan terutama arus kas mengingat biaya pembelian bahan baku tembaga cukup besar.

Subkriteria leadtime antara pemesanan sampai pengiriman memiliki bobot kedua paling kecil (bobot = 0.018), sedangkan subkriteria garansi memiliki bobot paling kecil (bobot=0.008). Subkriteria leadtime antara pemesanan sampai pengiriman dianggap kurang penting karena jarang terjadi fluktuasi yang sangat tajam dalam melakukan produksi sehingga jadwal pemesanan bahan baku dapat diprediksi. Penentuan jadwal pemesanan bahan baku tersebut telah diperhitungkan faktor *leadtime*. Subkriteria garansi dianggap kurang penting karena tidak terkandung komponen atau sparepart dalam barang yang dibeli.

Dari hasil perhitungan Rasio Konsistensi, seperti terlihat pada tabel 2, terlihat bahwa semua nilai Rasio Konsistensi (CR) ≤ 0.1 . Demikian pula dengan nilai Rasio Konsistensi Hirarki (CRH), dari tabel 3 terlihat bahwa semua nilai CRH ≤ 0.1 . Dengan demikian nilai matriks perbandingan berpasangan yang diperoleh dari jawaban responden konsisten.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di PT. Ewindo, dapat ditarik kesimpulan bahwa pemilihan supplier bahan baku tembaga di PT. Ewindo harus memperhatikan: 1) kriteria harga (bobot=0.329), yang meliputi subkriteria cara pembayaran (bobot=0.218) dan subkriteria kesesuaian harga dengan kualitas (bobot=0.111); 2) kriteria produksi (bobot=0.259), yang meliputi subkriteria kontinuitas pengiriman produk (bobot=0.147) dan subkriteria kapasitas produksi yang tersedia (bobot=0.112); 3) kriteria kestabilan kualitas (bobot=0.254), yang meliputi subkriteria standar industri (0.178) dan subkriteria standar produk (bobot=0.081); 4) kriteria delivery (bobot=0.097), yang meliputi subkriteria ongkos pengiriman (bobot=0.079) dan subkriteria leadtime antara pemesanan sampai pengiriman (bobot=0.018), dan 5) kriteria pelayanan (bobot=0.06), yang meliputi subkriteria respon penerima order (bobot=0.03), subkriteria respon terhadap claim (bobot=0.023), dan subkriteria garansi (bobot=0.008).

Beberapa hal disarankan untuk dilaksanakan oleh perusahaan, antara lain : 1) membuat database mengenai *track record* supplier yang pernah memasok bahan baku ke perusahaan terutama untuk kelima kriteria yang terpilih, 2) melakukan evaluasi terhadap supplier terpilih secara berkala selama tahun berjalannya kontrak.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Saaty, Thomas L., 1990, *The Analytical Hierarchy Process, Planning, Priority Setting, Resource Allocation*, Mc. Graw-Hill International Book Company, New York.
2. Scheuing, Eberhard E., 1989, *Purchasing Management*, Prentice-Hall, Inc., New Jersey.
3. Supriyanto, A. dan Masruchah I., 2000, *Manajemen Purchasing, Strategi Pengadaan dan Pengelolaan Material untuk Perusahaan Manufacturing*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.