

ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER CASE A YANG OPTIMAL DI PT. ABC

Sambas Sundana¹, Yuniar Risdiyanti²

¹Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta
Email: sambas_sundana@univpancasila.ac.id

ABSTRAK

PT. ABC merupakan perusahaan industri manufaktur yang bergerak di bidang peralatan elektronik rumah tangga. PT. ABC seringkali mengalami keterlambatan sebanyak delapan kali dalam satu periode dengan target maksimum keterlambatan sebanyak lima kali dalam pengiriman barang terhadap bahan baku Case A oleh supplier. Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah apa saja kriteria dalam pemilihan supplier Case A serta berapa bobot setiap kriteria, siapa saja supplier terbaik untuk pemasok Case A di PT. ABC. Penelitian ini untuk menentukan supplier terbaik dengan cara pemilihan supplier berdasarkan kriteria dan subkriteria berdasarkan metode AHP dibantu dengan software expert choice dan TOPSIS. Penelitian ini menggunakan data berupa kuesioner yang berada dalam departemen purchasing, accounting, finance, dan quality control yang mengetahui kinerja supplier. Dari hasil penilaian tingkat kepentingan kriteria dalam pemilihan supplier dengan menggunakan metode AHP menghasilkan skala prioritas prioritas I harga (0,537), prioritas II pengiriman (0,304), prioritas III kualitas (0,189), prioritas IV pelayanan (0,109) dengan hasil perhitungan TOPSIS menghasilkan supplier potensial secara berurut adalah PT. KM, PT. DI, dan PT. TMS.

Kata kunci: supplier, AHP, expert choice, TOPSIS, supplier potensial

ABSTRACT

PT. ABC is a manufacturing industry company engaged in household electronic equipment. PT. ABC often has a delay of eight times in one period with a maximum target of delay of five times in delivering goods to the raw material Case A by supplier. The problems that will be discussed in this study are what are the criteria in choosing a Case A supplier and what is the weight of each criterion, who are the best suppliers for Case A suppliers at PT. ABC. This study is to determine the best supplier by selecting suppliers based on criteria and sub-criteria based on the AHP method, assisted by expert choice software and TOPSIS. This study uses data in the form of questionnaires that are in the purchasing, accounting, finance, and quality control departments that are aware of supplier performance. From the results of the assessment of the importance of criteria in supplier selection using the AHP method produces a priority scale priority I price (0.537), priority II shipping (0.304), priority III quality (0.189), priority IV service (0.109) with the results of the TOPSIS calculation generating potential suppliers in sequence is PT. KM, PT. DI, and PT. TMS.

Keywords: Supplier, AHP, Expert Choice, TOPSIS, Potential Supplier

Keywords: supplier, AHP, expert coice, TOPSIS, supplier potensial

1. PENDAHULUAN

Supplier sangat berperan penting dalam kelancaran proses produksi guna memenuhi permintaan barang dari konsumen. Peningkatan daya saing perusahaan dapat dilakukan melalui

proses pemilihan *supplier*^[1]

Hasil produksi yang nantinya akan dihasilkan oleh perusahaan sangat berpengaruh pada pemilihan *supplier* terbaik untuk bahan baku utama produksi perusahaan. Sehingga kepuasan

pelanggan dapat ditentukan dari hasil produksi yang terjamin kualitasnya, oleh sebab itu perusahaan dihadapkan pada beberapa alternatif *supplier* yang harus dipertimbangkan sebelum melakukan pembelian bahan baku. Sehingga terjadilah proses pemilihan *supplier* terbaik akibat munculnya beberapa alternatif *supplier* tersebut tentu saja dengan banyaknya alternatif *supplier* yang ada menimbulkan dampak yang positif bagi perusahaan. Akan tetapi, menuntut perusahaan untuk lebih dapat mempertimbangkan faktor-faktor dalam memilih *supplier* utama mana yang layak untuk diprioritaskan menjadi mitra bisnis perusahaan^[2]. Perusahaan perlu melakukan evaluasi secara teliti agar bahan baku dan pengadaannya sesuai standar yang ditentukan perusahaan dapat terjamin. Karena biasanya perusahaan memiliki berbagai persyaratan yang berbeda – beda dalam pemilihan *suppliernya*. Pemilihan *supplier* secara tepat dapat mengurangi biaya pembelian, meningkatkan kualitas material, mengurangi waktu^[3].

PT. ABC merupakan perusahaan industri manufaktur yang bergerak di bidang peralatan elektronik rumah tangga. Terdapat 6 *Business Unit* yang ada di perusahaan salah satunya *Business Unit* yang memproduksi mesin cuci. Salah satu material yang sangat dibutuhkan perusahaan untuk produk mesin cuci tersebut adalah *Body Packing*. *Body Packing* sendiri merupakan bahan baku yang sangat penting bagi kegiatan produksi mesin cuci karena kemasan atau *packaging* berfungsi guna melindungi produk agar tidak rusak. PT. ABC memiliki beberapa model *body packing* dengan berbagai tipe yaitu *case A*, *case B*, *case C*, dan *case D* dengan beberapa *supplier* diantaranya PT. TMS, PT. DI, dan PT. KM. Namun dalam kasus perusahaan seringkali ditemukan adanya keterlambatan pengiriman terhadap material model *case a* oleh *supplier*.

Analytical Hierarchy Process (AHP) diharapkan dapat menjadi metode yang tepat untuk memecahkan persoalan yang kompleks, sehingga dapat menjadi dasar pengambilan keputusan yang bisa lebih dipertanggungjawabkan. Metode AHP memberikan solusi dalam membantu membuat keputusan, seorang *decision maker* mampu mengambil keputusan berdasarkan multi kriteria yang telah diterapkan^[3]. Metode ini dapat membantu dalam menentukan prioritas sehingga dapat menghasilkan sebuah keputusan terbaik. AHP dapat menghasilkan data yang lebih variatif

sehingga menyediakan alasan yang lebih jelas dan rasional untuk mempertimbangkan sebelum sebuah keputusan dapat diambil. Hasil yang didapatkan dalam perhitungan AHP selanjutnya dapat diolah menggunakan TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) untuk mendapatkan alternatif yang paling dekat dengan solusi ideal^[4]. Metode AHP dapat diperkuat dengan metode TOPSIS, sehingga PT. ABC dapat menggunakan kedua metode tersebut untuk dapat melakukan evaluasi *supplier* sehingga perusahaan dapat menentukan kriteria dan alternatif *supplier* yang tepat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Supplier Selection (Pemilihan Pemasok)*

Memilih *supplier* merupakan kegiatan strategis terutama apabila *supplier* tersebut memasok item yang kritis atau yang akan digunakan dalam jangka panjang^[5]. Teknik *multicriteria decision making* seperti AHP (*Analytical Hierarchy Process*) bisa digunakan untuk memilih serta memberi peringkat kepada calon *supplier* dengan memberi bobot pada kriteria. Terdapat 3 proses pemilihan *supplier* antara lain^[6] :

1. *Evaluasi Supplier*
Evaluasi *supplier* mencakup proses menentukan *supplier* yang potensial dan menentukan kemungkinan bahwa *supplier* tersebut *supplier* yang baik. Pada tahap ini menentukan pengembangan kriteria evaluasi.
2. *Pengembangan Supplier*
Pengembangan *supplier* mencakup segalanya mulai dari pelatihan bantuan teknis dan produksi hingga prosedur perpindahan informasi.
3. *Negoisasi*

Negoisasi sendiri sering difokuskan pada kualitas, pengiriman, pembayaran dan biaya.

2.2 *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

Analytical Hierarchy Process (AHP) dikembangkan oleh Dr. Thomas L. Saaty dari Wharton School of Business pada tahun 1970an untuk mengelompokkan informasi dan menentukan dalam memilih alternatif yang paling disukai^[7].

Analytical Hierarchy Process (AHP) dapat menyelesaikan masalah multikriteria yang

kompleks menjadi suatu hirarki. Masalah kompleks yang memungkinkan terjadi dapat diartikan bahwa kriteria dari suatu masalah yang begitu banyak (multikriteria), struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian pendapat dari pengambilan keputusan, pengambilan keputusan lebih dari satu orang, serta tidak akuratnya sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria sub kriteria, dan seterusnya kebawah hingga level terakhir dan alternatif. Dengan adanya hirarki maka suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan kedalam kelompok-kelompok yang kemudian diatur menjadi suatu hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih sistematis dan terstruktur.

Dengan metode ini secara efektif sebuah kerangka pengambilan keputusan atas persoalan dengan mempercepat dan menyederhanakan proses pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut kedalam bagian – bagiannya. Metode AHP ini dapat menyambungkan persamaan dan logika yang berhubungan pada berbagai macam persoalan, lalu mensintetiskan pertimbangan dengan beragam menjadi beberapa hasil yang cocok dengan mempertimbangan hal-hal yang sudah dibuat.

Analytical Hierarchy Process (AHP) memiliki kelebihan dan kelemahan dalam sistem analisisnya, kelebihan-kelebihan tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Kesatuan (*Unity*)
AHP membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang dapat fleksibel dan mudah dipahami.
2. Kompleksitas (*complexity*)
AHP dapat memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem serta pengintegrasian secara deduktif.
3. Saling Ketergantungan (*inter dependence*)
AHP dapat digunakan pada elemen-elemen sistem yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier.
4. Struktur Hirarki (*hierarchy structuring*)
AHP mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level-level yang berbeda dari masing – masing level berisi elemen yang serupa.
5. Pengukuran (*measurement*)
AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas.
6. Konsistensi (*consistency*)

AHP mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas.

7. Sintesis (*synthesis*)
AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya masing – masing alternatif.
8. *Trade Off*
AHP mempertimbangkan prioritas relatif faktor – faktor pada sistem sehingga orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.
9. Penilaian dan Konsensus (*Judgement And Consensus*)
AHP tidak mengharuskan adanya suatu konsensus, tapi menggabungkan suatu hasil penilaian yang berbeda.
10. Pengulangan Proses (*process repetition*)
AHP mampu membuat orang menyaring definisi dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian serta pengertian melalui proses pengulangan.

Sedangkan kelemahan metode AHP adalah sebagai berikut :

1. Ketergantungan model AHP pada input utamanya. Input utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan kesubjektifitasan sang ahli. Selain itu juga model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru.
2. Metode AHP ini hanya metode matematis tanpa pengujian secara statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk.

2.3 *Software Expert Choice*

Suatu program aplikasi bantu (*software*) yang mampu digunakan sebagai salah satu *tool* untuk membantu para pengambil keputusan dalam menentukan suatu keputusan dalam memilih beberapa kriteria alternatif keputusan atau biasa disebut dengan *Expert Choice (EC)*. EC mampu melakukan analisis secara kualitatif maupun kuantitatif agar hasilnya dapat dikatakan lebih rasional, juga memberikan beberapa fasilitas seperti input data-data kriteria dan beberapa alternatif pilihan sampai dengan penentuan tujuan. *Software* ini berdasarkan metode atau proses hirarki analitik (*Analytical Hierarchy Process*) yang didukung dengan adanya gambar grafik dua dimensi sehingga membuat aplikasi ini semakin menarik.

2.4 *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*

Permasalahan pengambilan keputusan merupakan proses pencarian opsi terbaik dari seluruh alternatif fisibel. *Multiple criteria decision making* merupakan bagian dari *problem* pengambilan keputusan yang relative kompleks, yang mengikutsertakan beberapa orang pengambil keputusan, dengan sejumlah berhingga kriteria yang beragam yang harus dipertimbangkan, dan masing – masing kriteria itu memiliki nilai bobot tertentu, dengan tujuan untuk mendapatkan solusi optimal atas suatu permasalahan. Salah satu metode yang digunakan untuk menangani permasalahan ini, adalah *Technique for Order Performance by Similarity Solution (TOPSIS)*^[8].

TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang (terjauh) dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak *Euclidean* (jarak antara dua titik) untuk menentukan kedekatan relative dari suatu alternatif dengan solusi optimal^[9].

Metode ini memiliki beberapa kelebihan, antara lain adalah sebagai berikut :

1. Konsepnya sederhana dan mudah untuk dipahami
2. Komputasinya efisien
3. Memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif – alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di PT. ABC, yaitu perusahaan industri manufaktur yang bergerak di bidang peralatan elektronik rumah tangga. Objek penelitian yang dibahas dalam penelitian ini adalah pemilihan *supplier Case A*. Data yang diambil melalui proses pengumpulan atau pemungutan suara (kuesioner) kepada kepala dan staf ahli di departemen *finance, accounting, purchasing, dan quality control*. Pemilihan responden memiliki tujuan antara lain sebagai narasumber kunci berdasarkan pengalaman responden dalam mengambil keputusan yang berhubungan dengan penelitian ini. Objek penelitian terdiri dari orang – orang yang dapat dipercaya dalam bidangnya serta mengetahui kondisi dari bahan baku yang tepat untuk perusahaan dan kondisi *supplier* yang terkait.

Hal tersebut bertujuan untuk memastikan agar data yang digunakan dalam penelitian adalah data yang sebenarnya dan dapat dipercaya karena langsung ditangani oleh orang – orang yang memahami tentang kondisi masalah yang sedang terjadi.

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan data yang berasal dari data umum perusahaan di PT. ABC serta data hasil penelitian responden yang berpengalaman yaitu dengan cara menyebarkan kuesioner yang telah dibuat. Adapun data umum perusahaan berupa data umum *supplier case A* dan data keterlambatan pengiriman bahan baku *body packing*. Data tersebut digunakan sebagai penunjang dalam melakukan penyelesaian permasalahan dalam pemilihan *supplier* bahan baku. Kemudian data tersebut akan didukung dengan adanya penelitian dan penilaian yang dikumpulkan berupa :

3.1.1 Data Primer

Data primer yaitu sebuah data yang diperoleh langsung dari perusahaan tanpa ada perantara. Adapun data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kriteria dan sub kriteria pemilihan *supplier*, data tersebut didapat berdasarkan diskusi yang dilakukan kepada staff bagian *purchase* yang bertanggung jawab dalam pengadaan *case A* dan beberapa kriteria dan sub kriteria yang diusulkan peneliti yang diambil dari penelitian terdahulu. Hasil kesepakatan tersebut, kriteria dapat digunakan untuk pertimbangan dalam pemilihan *supplier*. Terkait kriteria yang digunakan peneliti terdahulu berdasarkan Tabel 2.1, kriteria yang digunakan oleh peneliti berdasarkan kesepakatan dengan staf *purchasing* serta usulan kriteria dari peneliti yang disetujui oleh pihak perusahaan yang dianggap cocok untuk PT. ABC.
2. Tingkat kepentingan kriteria dan sub kriteria penilaian *supplier*, data yang diambil peneliti merupakan data yang diperoleh melalui pengisian kuesioner kepada 4 *expert* yaitu staf ahli yang ada di departemen *finance, accounting, purchasing, dan Quality Control*. Masing-masing ahli staf memiliki pengalaman kerja minimal diatas lima tahun.

3.1.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh peneliti secara tidak langsung. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data nama para *supplier* dan data keterlambatan pengiriman bahan baku *body packing*. Data sekunder dapat membantu penelitian ini untuk membuat daftar kriteria – kriteria dalam memilih *supplier*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengolahan Data Kuesioner

Pengolahan data kuesioner didapat melalui bantuan *software expert choice* yang memiliki beberapa kriteria, sub-kriteria dan alternatif tujuan pemilihan *supplier* di PT. ABC. Pada pengolahan data untuk metode AHP ini akan melalui pengujian *consistency ratio* (CR) pada hasil kuesioner yang sudah diisi oleh keempat responden, kemudian perhitungan bobot prioritas dihitung menggunakan rata-rata *geometric* (*geometric mean*). Sehingga bobot prioritas tersebut selanjutnya dijadikan input terhadap metode TOPSIS untuk menghitung solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Selanjutnya data yang diperoleh melalui kuesioner akan dibentuk menjadi matriks perbandingan berpasangan pada level faktor (level 1) melalui kuesioner dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Matriks Penilaian Perbandingan Berpasangan Antar Faktor

Pemilihan <i>Supplier</i>	Harga	Kualitas	Pengiriman	Pelayanan
Harga	1	1	1	5
Kualitas	1	1	2	4
Pengiriman	1	1/2	1	5
Pelayana	1/5	1/4	1/5	1

(Sumber: Pengolahan data)

Tabel 2. Hasil Pembobotan Kriteria (Level 1)

Level	Kriteria	Responden			
		1	2	3	4
1	Harga –	1	3	3	3

Kualitas				
Harga – Pengiriman	1	3	2	1
Harga – Pelayanan	5	1	5	3
Kualitas – Pengiriman	1/2	1	1/5	1/2
Kualitas – Pelayanan	4	1	4	2
Pengiriman - Pelayanan	5	1	5	2

(Sumber: Pengolahan data)

Tabel 3. Hasil Pembobotan Sub-Kriteria (Level 2)

Level 1	Kriteria	Sub-Kriteria	Responden			
			1	2	3	4
2	Harga	Kepantasan harga dengan kualitas – Harga Produk	1/3	1	5	1/3
		Kepantasan harga dengan kualitas – Diskon	1	2	1/2	2
		Harga produk - Diskon	1	1/2	2	2
	Kualitas	Kesesuaian spesifikasi – Garansi	3	1	3	3
Kesesuaian spesifikasi – Kualitas barang		1/3	5	1/3	1	
Garansi – Kualitas barang		1	1/2	3	1/2	

(Sumber: Pengolahan data)

Tabel 3. Hasil Pembobotan Sub-Kriteria (Level 2) (lanjutan)

Level	Kriteria	Sub-Kriteria	Responden			
			1	2	3	4
2	Pengiriman	Barang sampai tepat	4	4	2	1

		waktu – Ketersediaan armada						Standar pelayanan – penanganan terhadap keluhan	3	1	1/5	3
		Barang sampai tepat waktu – Fleksibilitas pengiriman diluar kontrak	5	1/2	3	5						
		Barang sampai tepat waktu – jarak pengiriman	3	3	2	1						
		Ketersediaan armada – Fleksibilitas pengiriman diluar kontrak	1	1/2	1	2						
		Ketersediaan armada – Jarak pengiriman	1/3	3	1	3						
		Fleksibilitas pengiriman diluar kontrak - Jarak pengiriman	1/3	3	2	3						
	Pelayanan	Cara Pembayaran – Standar pelayanan	3	1	3	1/5						
		Cara pembayaran – penanganan terhadap keluhan	3	3	1	2						
		Kepantasan harga dengan kualitas	PT. TMS - PT. DI	0,5	1	2	1					
			PT. TMS - PT. KM	1	1	1	2					
			PT. DI - PT. KM	2	1	0,5	2					
		Harga Produk	PT. TMS - PT. DI	1	1	3	1					
	PT. TMS - PT. KM		1	1	2	4						
	PT. DI - PT. KM		2	2	1	5						
	Diskon	PT. TMS - PT. DI	4	4	3	0,33						
		PT. TMS - PT. KM	0,5	2	2	3						
		PT. DI - PT. KM	0,2	2	0,5	0,5						
	Kesesuaian spesifikasi	PT. TMS - PT. DI	0,33	3	0,33	5						
		PT. TMS - PT. KM	2	1	2	4						
		PT. DI - PT. KM	1	1	2	4						
	Garansi	PT. TMS - PT. DI	2	1	0,5	1						
		PT. TMS - PT. KM	1	1	1	2						
		PT. DI - PT. KM	2	1	0,5	2						
	Kualitas barang	PT. TMS -	0,5	5	3	3						

(Sumber: Pengolahan data)
Tabel 4. Hasil Pembobotan Alternatif Tujuan (Level 3)

Sub-Kriteria	Alternatif Tujuan	Responden			
		1	2	3	4
Kepantasan harga dengan kualitas	PT. TMS - PT. DI	0,5	1	2	1
	PT. TMS - PT. KM	1	1	1	2
	PT. DI - PT. KM	2	1	0,5	2
Harga Produk	PT. TMS - PT. DI	1	1	3	1
	PT. TMS - PT. KM	1	1	2	4
	PT. DI - PT. KM	2	2	1	5
Diskon	PT. TMS - PT. DI	4	4	3	0,33
	PT. TMS - PT. KM	0,5	2	2	3
	PT. DI - PT. KM	0,2	2	0,5	0,5
Kesesuaian spesifikasi	PT. TMS - PT. DI	0,33	3	0,33	5
	PT. TMS - PT. KM	2	1	2	4
	PT. DI - PT. KM	1	1	2	4
Garansi	PT. TMS - PT. DI	2	1	0,5	1
	PT. TMS - PT. KM	1	1	1	2
	PT. DI - PT. KM	2	1	0,5	2
Kualitas barang	PT. TMS -	0,5	5	3	3

	PT. DI				
	PT. TMS - PT. KM	0,25	1	2	4
	PT. DI - PT. KM	2	1	0,2	0,5
Barang sampai tepat waktu	PT. TMS - PT. DI	1	3	1	4
	PT. TMS - PT. KM	3	2	1	2
	PT. DI - PT. KM	3	2	1	1
Ketersediaan armada	PT. TMS - PT. DI	0,5	3	0,5	2
	PT. TMS - PT. KM	1	1	1	2
	PT. DI - PT. KM	0,5	3	0,5	0,5
Fleksibilitas pengiriman diluar kontrak yang disepakati	PT. TMS - PT. DI	1	1	3	2
	PT. TMS - PT. KM	0,33	2	1	0,33
	PT. DI - PT. KM	1	0,5	1	2
Jarak pengiriman	PT. TMS - PT. DI	5	2	5	5
	PT. TMS - PT. KM	3	2	3	5
	PT. DI - PT. KM	2	2	2	2
Cara Pembayaran	PT. TMS - PT. DI	1	1	3	2
	PT. TMS - PT. KM	0,5	0,5	3	2
	PT. DI - PT. KM	1	1	1	2

(Sumber: Pengolahan data)

Sub-Kriteria	Alternatif Tujuan	Responden			
		1	2	3	4
Standar pelayanan	PT. TMS - PT. DI	0,5	1	0,5	0,25
	PT. TMS - PT. KM	1	1	0,5	0,33

Penanganan terhadap keluhan	PT. DI - PT. KM	2	1	1	3
	PT. TMS - PT. DI	4	3	5	0,33
	PT. TMS - PT. KM	4	2	2	3
	PT. DI - PT. KM	2	3	0,5	0,5

(Sumber: Pengolahan data)

Tabel 5. Perbandingan Berpasangan Harga-Kualitas

Harga – Kualitas	Responden			
	1	2	3	4
	1	3	3	3

(Sumber: Pengolahan data)

$$a_{12} = (1 \times 3 \times 3 \times 3)^{1/4}$$

$$a_{12} = 2,28$$

Setelah mendapatkan semua nilai rata-ran geometrik pada setiap perbandingan pasangan kriteria, selanjutnya nilai rata-ran tersebut diubah ke dalam bentuk matriks sebagai berikut :

Tabel 6. Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Kriteria	Harga a	Kualitas	Pengiriman	Pelayan an
Harga	1,00	2,28	1,57	2,94
Kualitas	0,44	1,00	0,47	2,38
Pengiriman	0,64	2,11	1,00	2,66
Pelayan an	0,34	0,42	0,38	1,00

(Sumber: Pengolahan data)

4.2 Pengujian Konsistensi Matriks Perbandingan

Geometric Mean Theory dapat digunakan pada pengujian konsistensi matriks, hal ini sudah dapat dilakukan karena sudah diperoleh hasil perataan jawaban.

Tabel 7. Matriks Perbandingan Pada Level 1 (Kriteria)

Kriteria	Harga a	Kualitas	Pengiriman	Pelayan an
Harga	1,00	2,28	1,57	2,94
Kualitas	0,44	1,00	0,47	2,38
Pengiriman	0,64	2,11	1,00	2,66
an				

Pelayana n	0,34	0,42	0,38	1,00
Jumlah	2,42	5,81	3,41	8,98

(Sumber: Pengolahan data)

Data angka pada setiap sel dibagi dengan jumlah dari kolom yang bersangkutan sehingga menghasilkan matriks yang telah di normalkan. Kemudian matriks yang sudah dinormalkan maka dapat dihitung nilai rata-rata (bobot) pada setiap baris matriksnya. Dapat dilihat pada Tabel 8. berikut ini

Tabel 8. Normalisasi Bobot Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Kriteria	Nilai					
	Harga	Kualitas	Pengiriman	Pelayanan	Jumlah	X Bobot
Harga	0,4 1	0,3 9	0,46	0,33	1,5 9	0,4 0
Kualitas	0,1 8	0,1 7	0,14	0,26	0,7 6	0,1 9
Pengiriman	0,2 6	0,3 6	0,29	0,30	1,2 2	0,3 0
Pelayanan	0,1 4	0,0 7	0,11	0,11	0,4 3	0,1 1
Jumlah	1,0 0	1,0 0	1,00	1,00	4,0 0	1,0 0

(Sumber: Pengolahan data)

Setelah melakukan normalisasi bobot penilaian perbandingan berpasangan antar kriteria, kemudian melakukan perhitungan *Consistency Ratio* (CR) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mengalikan nilai matriks, yaitu pada matriks dengan nilai rata-rata (x bobot) yang sebelumnya didapat di Tabel 8. Sehingga didapat hasil perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{array}{c|c|c|c|c|c}
 \text{Matriks} & & & & & \text{X} \\
 \text{X} & & & & & \text{bobot} \\
 \text{bobot} & & & & & \text{a} \\
 \text{a} & & & & & \text{t} \\
 \hline
 \begin{array}{cccc} 1,0 & 2,2 & 1,5 & 2,9 \\ 0 & 8 & 7 & 4 \\ 0,4 & 1,0 & 0,4 & 2,3 \\ 4 & 0 & 7 & 8 \end{array} & \text{X} & & & = & \begin{array}{c} 1,6 \\ 2 \\ 0,7 \\ 7 \\ 1,2 \\ 5 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc|c|c|c|c}
 0,3 & 0,4 & 0,3 & 1,0 & & & & & 0,4 \\
 4 & 2 & 8 & 0 & & & & & 4
 \end{array}$$

2. Kemudian setiap baris pada kolom a dibagi dengan nilai rata-rata (x bobot) untuk mendapatkan penentuan harga (D), yaitu dengan perhitungan sebagai berikut :

$$D = \left| \begin{array}{cccc} 1,62 & 0,77 & 1,25 & 0,44 \\ 0,40 & 0,19 & 0,30 & 0,11 \end{array} \right| = \left| \begin{array}{cccc} 4,08 & 4,05 & 4,10 & 4,03 \end{array} \right|$$

3. Untuk menghitung nilai rata-rata dari hasil perhitungan yang telah didapatkan sebelumnya, dengan rumus sebagai berikut :

$$\lambda_{\max} = \frac{16,26}{4} = 4,07$$

4. Nilai diatas merupakan nilai lamda maks, dengan perhitungan *Consistency Indeks* (CI) adalah menggunakan persamaan (2.8)

$$CI = \frac{4,07-4}{4-1} = 0,022$$

5. Kemudian menghitung nilai *Consistency Ratio* (CR), *Consistency Index* (CI) yang sebelumnya sudah didapatkan dibagi dengan nilai *Random Index* (RI). Pada tabel 2.4, perhitungan ini menggunakan matriks 4x4 (N=4), dengan nilai 0,90 dengan menggunakan persamaan (2.9)

$$CR = \frac{0,022}{0,90} = 0,024$$

Dari hasil perhitungan diatas, dapat diketahui bahwa nilai konsistensi yang didapat sebesar 0,024 atau sama dengan 2%, sehingga dapat diterima (*valid*) karena 2% lebih kecil dari yang telah ditentukan sesuai menurut Saaty, yaitu 10%. Untuk menghitung perhitungan *Consistency Ratio* (CR) pada perhitungan sub-kriteria sampai dengan alternatif tujuan dilakukan dengan langkah yang sama. Sehingga diperoleh dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 9. Perhitungan *Consistency Index* (CI), *Consistency Ratio* (CR), dan Pembobotan Setiap Kriteria

Kriteria	CI	RI	CR	Sub-kriteria	Bobot
Faktor Kriteria	0,02	0,90	0,02	Harga	0,40
				Kualitas	0,19
				Pengiriman	0,30

				Pelayanan	0,11
Harga	0,0 4	0,5 8	0,0 7	Kepantasan harga dengan kualitas	0,33
				Harga produk	0,37
				Diskon	0,30
Kualitas	0,0 5	0,5 8	0,0 8	Kesesuaian spesifikasi	0,41
				Garansi	0,24
				Kualitas Barang	0,35
Pengiriman	0,0 1	0,9 0	0,0 1	Barang sampai tepat waktu	0,43
				Ketersediaan armada	0,20
				Fleksibilitas pengiriman diluar kontrak yang disepakati	0,21
				Jarak Pengiriman	0,16
				Cara pembayaran	0,43
Pelayanan	0,0 1	0,5 8	0,0 2	Standar pelayanan	0,32
				Penanganan Terhadap Keluhan	0,24

(Sumber: Pengolahan data)

Berdasarkan data pada Tabel 9. diatas dapat diketahui bahwa nilai CR tidak ada yang melebihi batas atau kurang dari 0,10 sehingga

data dapat dikatakan konsisten dan selanjutnya dapat dianalisis.

4.3 Pengujian Konsistensi Hirarki

Untuk selanjutnya pada langkah ini yaitu melakukan pengujian konsistensi hirarki atau *Consistency Ratio Hierarchy* (CRH) dengan cara mengalikan jumlah nilai *Consistency Index* (CI) dengan bobot setiap kriteria yang akan menjadi acuan pada matriks perbandingan berpasangan kemudian menjumlahkannya. Hasil dari penjumlahan akan dibandingkan dengan nilai yang nantinya diperoleh dengan cara seperti sebelumnya untuk suatu *matriks random* (RI). Sehingga memperoleh hasil akhir yang disebut dengan *Consistency Ratio of Hierarchy* (CRH). Apabila nilai CRH kurang dari 0,10 ($CRH \leq 0,10$), maka suatu hirarki dapat dinyatakan konsisten. Dengan demikian, berikut ini perhitungannya :

- Berikut ini perhitungan *Consistency Index of Hierarchy* (CIH) :

Tabel 10. *Consistency Index of Hierarchy*

Kriteria	X bobot	CI	CIH
Pemilihan <i>Supplier</i> Potensial	1,00	0,02	0,02
Harga	0,40	0,04	0,02
Kualitas	0,19	0,05	0,01
Pengiriman	0,30	0,01	0,00
Pelayanan	0,11	0,01	0,00
Jumlah			0,05

(Sumber: Pengolahan data)

- Berikut ini perhitungan *Random Index of Hierarchy* (RIH) :

Tabel 11. *Random Index of Hierarchy* (RIH)

Kriteria	X bobot	CI	CIH
Pemilihan <i>Supplier</i> Potensial	1,00	0,90	0,90
Harga	0,40	0,58	0,23
Kualitas	0,19	0,58	0,11
Pengiriman	0,30	0,90	0,27
Pelayanan	0,11	0,58	0,06
Jumlah			Jumlah

(Sumber: Pengolahan data)

3. Untuk perhitungan *Consistency Ratio of Hierarchy* (CRH) menggunakan persamaan (2.10), adalah sebagai berikut:

$$CRH = \frac{0,022}{1,076} = 0,020$$

Maka berdasarkan perhitungan diatas, nilai *Consistency Ratio of Hierarchy* (CRH) adalah sebesar 0,020, yaitu dimana lebih kecil dari 0,1. Sehingga perhitungan *Consistency Ratio of Hierarchy* diatas dapat dikatakan sudah konsisten karena telah sesuai dengan syarat yang dikemukakan oleh Thomas L. Saaty.

4.4 Penentuan Prioritas Kriteria dan Sub-Kriteria

Penentuan bobot prioritas yaitu dengan cara mengalikan setiap masing-masing bobot kriteria pada kategori faktor dengan bobot kriteria sub-faktor, kemudian menentukan urutan prioritas yang akan diambil yang diperoleh dari bobot global. Berikut ini adalah urutan prioritas yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 12. Urutan Prioritas Sub-Kriteria

Kriteria	Bobot	Sub-Kriteria	Bobot Sub-Kriteria	Bobot Global	Urutan Prioritas
Harga	0,40	Kepantasan Harga dengan Kualitas	0,33	0,13	2
		Harga Produk	0,37	0,15	1
		Diskon	0,30	0,12	4
Kualitas	0,19	Kesesuaian Spesifikasi	0,41	0,08	5
		Garansi	0,24	0,05	11
		Kualitas barang	0,35	0,07	6
Pengiriman	0,30	Barang Sampai	0,43	0,13	3

		Tepat Waktu			
		Keterseediaan Armada	0,20	0,06	8
		Fleksibilitas Pengiriman diluar Kontrak	0,21	0,06	7
		Jarak pengiriman	0,16	0,05	9
Pelayanan	0,11	Cara Pembayaran	0,43	0,05	10
		Standar Pelayanan	0,32	0,04	12
		Penanganan terhadap keluhan	0,24	0,03	13

(Sumber: Pengolahan data)

Pada tahap selanjutnya yaitu menghitung bobot prioritas pemilihan alternatif *supplier*, kemudian menghitung bobot lokal dan bobot globalnya dengan cara perkalian antara bobot lokal *supplier* dengan bobot yang ada dilevel sebelumnya. Dapat dilihat pada Tabel 9 merupakan hasil perhitungan bobot lokal *supplier* dan pada Tabel 13 merupakan perhitungan bobot global.

Tabel 13. Bobot Prioritas untuk Alternatif *Supplier*

Sub-Kriteria	Bobot Global	Bobot Alternatif		
		PT. TMS	PT. DI	PT. KM
Kepantasan Harga dengan Kualitas	0,13	0,35	0,35	0,30
Harga Produk	0,15	0,42	0,37	0,21
Diskon	0,12	0,46	0,21	0,33
Kesesuaian Spesifikasi	0,08	0,42	0,37	0,21
Garansi	0,05	0,35	0,35	0,30
Kualitas barang	0,07	0,44	0,22	0,35
Barang Sampai	0,13	0,48	0,30	0,22

Tepat Waktu				
Ketersediaan Armada	0,06	0,36	0,30	0,34
Fleksibilitas Pengiriman diluar Kontrak	0,06	0,34	0,29	0,37
Jarak pengiriman	0,05	0,62	0,22	0,15
Cara Pembayaran	0,05	0,40	0,30	0,30
Standar Pelayanan	0,04	0,22	0,46	0,32
Penanganan terhadap keluhan	0,03	0,54	0,25	0,21

(Sumber: Pengolahan data)

Tabel 13 diatas merupakan hasil perhitungan bobot prioritas untuk alternatif *supplier*. Untuk melakukan penentuan alternatif tertinggi ditunjukkan pada Tabel 14 dimana perkalian antara bobot global dengan bobot alternatif.

Tabel 14. Bobot Prioritas Global untuk Alternatif *Supplier*

Sub - Kriteria	Bobot Global Alternatif		
	PT. TMS	PT. DI	PT. KM
Kepantasan Harga dengan Kualitas	0,05	0,05	0,04
Harga Produk	0,06	0,05	0,03
Diskon	0,05	0,02	0,04
Kesesuaian Spesifikasi	0,03	0,03	0,02
Garansi	0,02	0,02	0,01
Kualitas Barang	0,03	0,01	0,02
Barang Sampai Tepat Waktu	0,06	0,04	0,03
Ketersediaan Armada	0,02	0,02	0,02
Fleksibilitas Pengiriman diluar Kontrak	0,02	0,02	0,02
Jarak Pengiriman	0,03	0,01	0,01
Cara Pembayaran	0,02	0,01	0,01
Standar Pelayanan	0,01	0,02	0,01
Penanganan Terhadap Keluhan	0,01	0,01	0,01
Jumlah	0,42	0,31	0,27

(Sumber: Pengolahan data)

4.5 Perhitungan Expert Choice

Perhitungan *expert choice* dilakukan dengan membandingkan antara perhitungan manual dengan perhitungan menggunakan aplikasi *expert choice*. Setelah melakukan perhitungan AHP secara manual, maka selanjutnya hasil dari kuesioner pembobotan dimasukkan ke dalam aplikasi *expert choice*. Hasilnya dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut :



Sumber: Pengolahan Data

Gambar 1. Hasil Perhitungan Kriteria Menggunakan *Software Expert Choice* Pada Kriteria dan Sub-Kriteria

Hasil perhitungan menggunakan *software expert choice* kemudian dibandingkan dengan perhitungan manual, sehingga didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut :

Tabel 15. Perbandingan Perhitungan Manual dengan *Software Expert Choice* Pada Kriteria dan Sub-Kriteria

Kriteria	Manu al	Expert Choice	Gap	Sub-Kriteria	Bobot Sub-Kriteria	Expert Choice	Gap
Harga	0,40	0,400	-1%	Kepantasan Harga dengan Kualitas	0,33	0,327	2%
				Harga Produk	0,37	0,413	-11%
				Diskon	0,30	0,260	14%
Kualitas	0,19	0,191	-1%	Kesesuaian Spesifikasi	0,41	0,413	-2%
				Garansi	0,24	0,260	-6%
				Kualitas Barang	0,35	0,327	7%
Pengiriman	0,30	0,302	1%	Barang Sampai Tepat Waktu	0,43	0,428	1%
				Ketersediaan Armada	0,20	0,175	13%
				Fleksibilitas Pengiriman diluar Kontrak	0,21	0,233	-11%
				Jarak Pengiriman	0,16	0,164	-1%
Pelayanan	0,11	0,107	1%	Cara Pembayaran	0,43	0,413	5%
				Standar Pelayanan	0,32	0,327	-1%
				Penanganan terhadap keluhan	0,24	0,260	-6%
Rata-rata			0%	Rata-rata			0%

(Sumber: Pengolahan data)

Berdasarkan Tabel 15 dapat diketahui bahwa didapat perbedaan perhitungan nilai gap

antara manual dan *expert choice*. Nilai perbedaan yang melebihi 0% didapat karena terjadi perbedaan pembulatan angka.

4.6 Metode TOPSIS Menggunakan Hasil Pembobotan AHP

Hasil perhitungan pembobotan AHP yang telah dilakukan sebelumnya, selanjutnya akan dijadikan sebagai *input* untuk melakukan perhitungan menggunakan metode TOPSIS. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Menyusun normalisasi matriks keputusan

Menyusun matriks keputusan yaitu dengan cara memasukkan bobot setiap alternatif yang telah didapat dari perhitungan menggunakan metode AHP. Berikut ini merupakan hasil dari perhitungan normalisasi matriks keputusan yang diambil dari nilai bobot pada Tabel 9 adalah sebagai berikut :

Tabel 16. Normalisasi Matriks Keputusan

Kriteria Supplier	H1	H2	H3	K1	K2	K3	P1	P2	P3	P4	PL1	PL2	PL3
PT. TMS	0,35	0,42	0,46	0,42	0,35	0,44	0,48	0,36	0,34	0,62	0,40	0,22	0,54
PT. DI	0,35	0,37	0,21	0,37	0,35	0,22	0,30	0,30	0,29	0,22	0,30	0,46	0,25
PT. KM	0,30	0,21	0,33	0,21	0,30	0,35	0,22	0,34	0,37	0,15	0,30	0,32	0,21

(Sumber: Pengolahan data)

2. Memasukkan bobot kedalam matriks keputusan

Hasil dari perhitungan bobot dengan menggunakan metode AHP kemudian dimasukkan kedalam matriks keputusan dengan cara melakukan perkalian antara bobot dan matriks keputusan. Pada Tabel 17 merupakan perhitungan bobot dari hasil perhitungan menggunakan AHP yang didapat dari jumlah bobot prioritas global untuk alternatif *supplier* yang sebelumnya ada di Tabel 14.

Tabel 17. Bobot dari Hasil AHP

Supplier	Bobot
PT. TMS	0,42
PT. DI	0,31
PT. KM	0,27

(Sumber: Pengolahan data)

Kemudian, selanjutnya bobot yang didapat dari Tabel 16 dikalikan dengan bobot pada Tabel 17. Berikut ini merupakan hasil dari perhitungannya :

Tabel 18. Hasil Perkalian Bobot

Kriteria Supplier	H1	H2	H3	K1	K2	K3	P1	P2	P3	P4	PL1	PL2	PL3
PT. TMS	0,147	0,174	0,193	0,176	0,147	0,183	0,200	0,152	0,142	0,260	0,165	0,143	0,226
PT. DI	0,081	0,058	0,064	0,081	0,058	0,064	0,081	0,058	0,064	0,081	0,058	0,064	0,081
PT. KM	0,081	0,058	0,064	0,081	0,058	0,064	0,081	0,058	0,064	0,081	0,058	0,064	0,081

(Sumber: Pengolahan data)

Contoh perhitungan berdasarkan Tabel 18 untuk H1 (kepantasan harga dengan kualitas) dengan *supplier* PT. TMS adalah $0,35 \times 0,42 = 0,147$. Untuk perhitungan sub-kriteria dengan *supplier* dilakukan dengan perhitungan yang sama.

3. Membangun solusi ideal positif (A^*)

Untuk melakukan perhitungan solusi ideal positif adalah dengan menggunakan persamaan (2.15). Berikut ini merupakan contoh perhitungan solusi ideal positif untuk kriteria H1 dengan *supplier* PT. TMS :

$$D_i^+ = \sqrt{(0,147 - 0,147)^2} = 0,000$$

Tabel 19. Hasil Perhitungan Solusi Ideal Positif

Max	Supplier kriteria	PT. TMS	PT. DI	PT. KM
0,147	H1	0,000	0,001	0,000
0,174	H2	0,000	0,003	0,013
0,193	H3	0,000	0,017	0,010
0,176	K1	0,000	0,004	0,014
0,147	K2	0,000	0,001	0,004
0,183	K3	0,000	0,014	0,008
0,200	P1	0,000	0,012	0,019
0,152	P2	0,000	0,004	0,003
0,142	P3	0,000	0,003	0,002
0,260	P4	0,000	0,036	0,047
0,165	PL1	0,000	0,005	0,007
0,143	PL2	0,003	0,000	0,003
0,226	PL3	0,000	0,022	0,028
	Jumlah	0,003	0,123	0,164

(Sumber: Pengolahan data)

4. Membangun solusi ideal negatif (A')

Untuk melakukan perhitungan solusi ideal negatif adalah dengan menggunakan persamaan (2.16). Berikut ini merupakan contoh perhitungan solusi ideal negatif untuk kriteria H1 dengan *supplier* PT. TMS :

$$D_i^- = \sqrt{(0,147 - 0,081)^2} = 0,004$$

Tabel 20. Hasil Perhitungan Solusi Ideal Negatif

Min	Supplier kriteria	PT. TMS	PT. DI	PT. KM
0,081	H1	0,004	0,001	0,000
0,058	H2	0,013	0,003	0,000
0,064	H3	0,017	0,000	0,001

0,059	K1	0,014	0,003	0,000
0,081	K2	0,004	0,001	0,000
0,067	K3	0,014	0,000	0,001
0,061	P1	0,019	0,001	0,000
0,091	P2	0,004	0,000	0,000
0,088	P3	0,003	0,000	0,000
0,042	P4	0,047	0,001	0,000
0,083	PL1	0,007	0,000	0,000
0,087	PL2	0,000	0,003	0,000
0,059	PL3	0,028	0,000	0,000
	Jumlah	0,174	0,013	0,002

(Sumber: Pengolahan data)

5. Hasil perhitungan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Berdasarkan Tabel 21 dapat diketahui masing-masing jarak solusi ideal positif dan solusi ideal negatif adalah sebagai berikut :

Tabel 21. Hasil Perhitungan Solusi Positif dan Solusi Negatif

Supplier	A*	A'
PT. TMS	0,003	0,174
PT. DI	0,123	0,013
PT. KM	0,164	0,002

(Sumber: Pengolahan data)

6. Mengitung jarak setiap *supplier*

Dengan menggunakan persamaan (2.17) yaitu untuk menghitung jarak setiap *supplier* terhadap titik ideal positif dan titik ideal negatif, maka hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 22 sebagai berikut :

Tabel 22. Pengurutan *Supplier*

Supplier	Jarak	Rank
PT. TMS	1,052	3
PT. DI	1,351	2
PT. KM	1,405	1

(Sumber: Pengolahan data)

Berdasarkan Tabel 4.40 dapat diketahui bahwa *rank* terbesar terdapat pada *supplier* PT. KM dengan jarak 1,405 sedangkan untuk *rank* terkecil terdapat pada *supplier* PT. TMS dengan jarak 1,052.

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat diketahui kesimpulannya adalah sebagai berikut :

1. PT. ABC memiliki beberapa kriteria dan sub-kriteria dalam pemilihan *suppliernya*. Ada empat kriteria, yang pertama adalah harga dengan bobot sebesar 0,398 yang terdiri dari tiga sub kriteria yaitu, harga produk sebesar 0,369, kepantasan harga dengan kualitas sebesar 0,335, dan diskon sebesar 0,296. Kriteria yang kedua adalah pengiriman dengan bobot 0,304 yang terdiri dari empat sub kriteria yaitu barang sampai tepat waktu sebesar 0,432, fleksibilitas pengiriman diluar kontrak sebesar 0,207, ketersediaan armada sebesar 0,198, dan jarak pengiriman sebesar 0,163. Kriteria yang ketiga adalah kualitas dengan bobot sebesar 0,189 yang terdiri dari tiga sub kriteria yaitu, kesesuaian spesifikasi sebesar 0,406, kualitas barang sebesar 0,350 dan garansi sebesar 0,244. Kriteria yang keempat adalah pelayanan dengan bobot sebesar 0,109 yang terdiri dari tiga sub kriteria yaitu, cara pembayaran sebesar 0,432, standar pelayanan sebesar 0,463, dan penanganan terhadap keluhan sebesar 0,243.
2. Pemilihan *supplier* potensial PT. ABC adalah dengan menggunakan metode TOPSIS menghasilkan *supplier* potensial secara berurutan adalah PT. KM dengan jarak 1,405 dan jarak paling rendah sebesar 1,052 adalah *supplier* PT. TMS. karena berdasarkan Tabel 4.40, PT. KM menghasilkan nilai bobot prioritas global tertinggi dari seluruh alternatif tujuan dengan total 13 subkriteria, sedangkan PT. KM menghasilkan nilai bobot prioritas terendah dari seluruh alternatif tujuan dengan total 13 subkriteria.

DAFTAR PUSTAKA

M. Sagar And D. Singh, "Supplier Selection Criteria: Study Of Automobile Sector In India," *Int. J. Eng. Res. Dev.*, 2012.

W. Yusnaeni, R. Ningsih, And T. Misriati, "Pemilihan Suplier Bahan Baku Dengan Metode Technique For Order Performance By Similarity To Ideal Solution(Topsis)," *Semin. Nas. Sains Dan Teknol.*, No. November, Pp. 1-7, 2017.

A. Setiawan, "Implementasi Aplikasi Decision Support System Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Untuk Penentuan Jenis Supplier," 2015.

L. Merry *Et Al.*, "Pemilihan Supplier Buah Dengan Pendekatan Metode Analytical

- Hierarchy Process (Ahp) Dan Topsis: Studi Kasus Pada Perusahaan Retail (Fruit Supplier Selection Using Analytical Hierarchy Process (Ahp) Method And Topsis: A Case Study In Retail Company)," *J. Manaj. Dan Agribisnis*, No. June, Pp. 48–58, 2014.
- Pujawan Dan Erawan, *Supply Chain Management*, Edisi-2. Surabaya: Guna Widya Press, 2010.
- Heizer Dan Render, *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat, 2010.
- Saaty T.L, "Decision Making For Leaders : The Analytical Hierarchy Process For Decision In Complex World," Rws Publication, Pittsburgh, 1983.
- S. H. Kusumadewi, "Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy Madm)," *Graha Ilmu Yogyakarta*, 2006.
- C.-L. Hwang And K. Yoon, "Concluding Remarks," In *Multiple Attribute Decision Making*, 1981