

ANALISIS BOBOT PEMILIHAN SUPPLIER BAHAN BAKAR MINYAK UNTUK KAPAL PENGANGKUT BATUBARA DENGAN METODE ANALYTIC HIERARCY PROCESS

Arie Bakhtiar

Fleet Department, PT Arpeni Pratama Ocean Line Tbk.

Corresponding author: ariebakhtiar@gmail.com

Abstract

The analytical Hierarchy process (AHP) is a multicriteria decision making approach can be used to solve complex decision problems. This study aimed to use this objective tool to build ship fuel suppliers' selection model, utilizing competitive priorities administrative requirement, quality, delivery, finance, technical and price as an evaluation and selection criteria. The researcher has developed an evaluation questionnaire distributed to couple functional managers in the shipping company. This study concluded that the price is the most important criterion among competitive priorities criteria for selecting and evaluating suppliers as it got a percentage of 0.202, followed by technical criterion that got a percentage of 0.197 and finance got 0,191. Other criterion was quality that got 0.169 followed by delivery with 0.133 and the last criterion was administrative requirement with 0.108.

Keywords: *supplier selection, coal ship, AHP.*

Abstrak

*Analytic Hierarchy Proses adalah sebuah pendekatan yang digunakan untuk pengambilan keputusan dengan multikriteria dan dapat digunakan untuk menyelesaikan sebuah permasalahan yang sangat kompleks. Studi ini bertujuan untuk menggunakan pendekatan tersebut guna membangun sistem pemilihan supplier bahan bakar minyak untuk kapal dengan menggunakan nilai bobot prioritas dari kriteria kelengkapan administrasi, kualitas, pengiriman, keuangan, teknis dan harga. Peneliti menggunakan kuisioiner yang disebarkan ke beberapa manager fungsional pada sebuah perusahaan pelayaran. Dari penelitian diketahui bahwa penawaran harga merupakan kriteria yang paling penting diantara kriteria-kriteria yang digunakan dalam pemilihan *supplier* dengan bobot nilai sebesar 0,202 diikuti oleh kriteria teknis yang mendapat bobot sebesar 0,197 dan keuangan yang mendapat bobot 0,191. Kriteria lain yaitu kualitas mempunyai bobot 0,169 diikuti kriteria pengiriman dengan bobot 0,133 dan terakhir kriteria kelengkapan administrasi dengan bobot 0,108.*

Kata kunci: pemilihan supplier, kapal batubara, AHP.

1 Pendahuluan

Pemilihan *supplier* merupakan salah satu hal yang penting dalam aktivitas pembelian bagi perusahaan. Aktivitas pembelian bahan bakar minyak untuk kebutuhan kapal merupakan aktivitas yang memiliki nilai penting bagi perusahaan karena sebagian besar biaya operasional digunakan untuk suplai BBM. Masalah seleksi *supplier* dan evaluasi *supplier* selalu dipandang sebagai tanggung jawab yang penting dari departemen bunker. Departemen bunker pada perusahaan pelayaran adalah bagian khusus yang menangani suplai bahan bakar minyak untuk kebutuhan kapal.

Proses pemilihan *supplier* ini bermula dari kebutuhan akan *supplier*, menentukan dan merumuskan kriteria keputusan, pre-kualifikasi (penyaringan awal dan menyiapkan sebuah *shortlist supplier* potensial dari suatu daftar pemasok/*supplier*), pemilihan *supplier* akhir, dan monitoring *supplier* terpilih, yaitu evaluasi dan penilaian berlanjut. Guna membantu pengambilan keputusan, standar penilaian yang berbeda dari tiap kriteria tersebut dapat dianalisis dengan menggunakan metode-metode yang ada pada *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). MCDM adalah sebuah sub-disiplin dari bidang riset operasional yang mempertimbangkan multi kriteria dalam sebuah pengambilan keputusan.

Metode yang berhubungan dengan permasalahan dalam pengambilan keputusan dengan multi-kriteria sangat banyak. Salah satu metode yang banyak digunakan untuk pengambilan keputusan multi-kriteria adalah *Analytic Hierarchy Process* (AHP). AHP merupakan metode yang memperhatikan faktor-faktor subyektifitas seperti persepsi, preferensi, pengalaman dan intuisi. AHP adalah prosedur yang berbasis matematis untuk mengevaluasi kriteria-kriteria tersebut. AHP juga memperhitungkan validitas data dengan adanya batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria yang dipilih.

Memilih *supplier* merupakan kegiatan strategis, terutama apabila *supplier* tersebut akan memasok item yang kritis atau akan digunakan dalam jangka panjang sebagai *supplier* penting. Kriteria pemilihan adalah salah satu hal penting dalam pemilihan *supplier*. Kriteria yang digunakan tentunya harus mencerminkan strategi *supply chain* maupun karakteristik dari item yang akan dipasok. (Pujawan, 2017)

Secara umum banyak perusahaan yang menggunakan kriteria – kriteria dasar seperti kualitas barang yang ditawarkan, harga, dan ketepatan waktu pengiriman. Namun, sering kali pemilihan *supplier* membutuhkan berbagai kriteria lain yang dianggap penting oleh perusahaan. Setelah kriteria ditetapkan dan beberapa kandidat *supplier* diperoleh, maka perusahaan harus melakukan pemilihan. Perusahaan mungkin akan memilih satu atau beberapa dari alternatif yang ada. Dalam pemilihan ini perusahaan mungkin harus melakukan perengkingan untuk menentukan *supplier* mana yang akan dipilih atau mana yang akan dijadikan *supplier* utama dan mana yang akan dijadikan *supplier* cadangan. Salah satu metode yang cukup lumrah digunakan dalam merengking alternatif berdasarkan beberapa kriteria yang ada adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) merupakan pendekatan dasar dalam pengambilan keputusan. AHP dirancang untuk mengatasi antara rasional dan intuisi dalam memilih yang terbaik dari sejumlah alternatif yang telah dievaluasi dengan memperhatikan beberapa kriteria. Dalam proses ini pengambil keputusan melakukan penilaian dengan menggunakan perbandingan berpasangan yang kemudian digunakan untuk menyusun peringkat dari keseluruhan alternatif yang diprioritaskan. AHP mengizinkan adanya inkonsistensi dalam penilaian dan memberikan kesempatan untuk meningkatkan konsistensi. Bentuk paling sederhana yang digunakan untuk menyusun permasalahan pengambilan keputusan adalah membagi masalah menjadi tiga tingkatan. Tingkatan paling tinggi (*top level*) adalah tujuan pengambilan keputusan diikuti oleh kriteria di tingkat kedua dan alternatif di tingkat ketiga (Saaty, 2012)

Pada dasarnya proses pengambilan keputusan adalah memilih suatu alternatif. Peralatan utama AHP adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Keberadaan hierarki memungkinkan dipecahnya masalah kompleks atau tidak terstruktur dalam sub – sub masalah, lalu menyusunnya menjadi suatu bentuk hirarki. (Kusrini, 2007). Kriteria pemilihan / evaluasi *supplier* menurut Dickson (1966) , ada 22 point yang menjadi kriteria dalam pemilihan *supplier*. Namun, dari hasil penelitian pada perusahaan peneliti hanya menemukan 7 point yang menjadi kriteria perusahaan dalam memilih *supplier* bahan bakar. Ketujuh point tersebut adalah: Kualitas, *Delivery*, *Performance History*, *Warranties and Claim Policies*, *Price*, *Technical capability* dan *Financial Position*. Selain itu masih ada satu point lagi yang menjadi kriteria penilaian namun diluar kriteria yang ditetapkan oleh Dickson. Kriteria tersebut adalah kelengkapan administrasi perusahaan

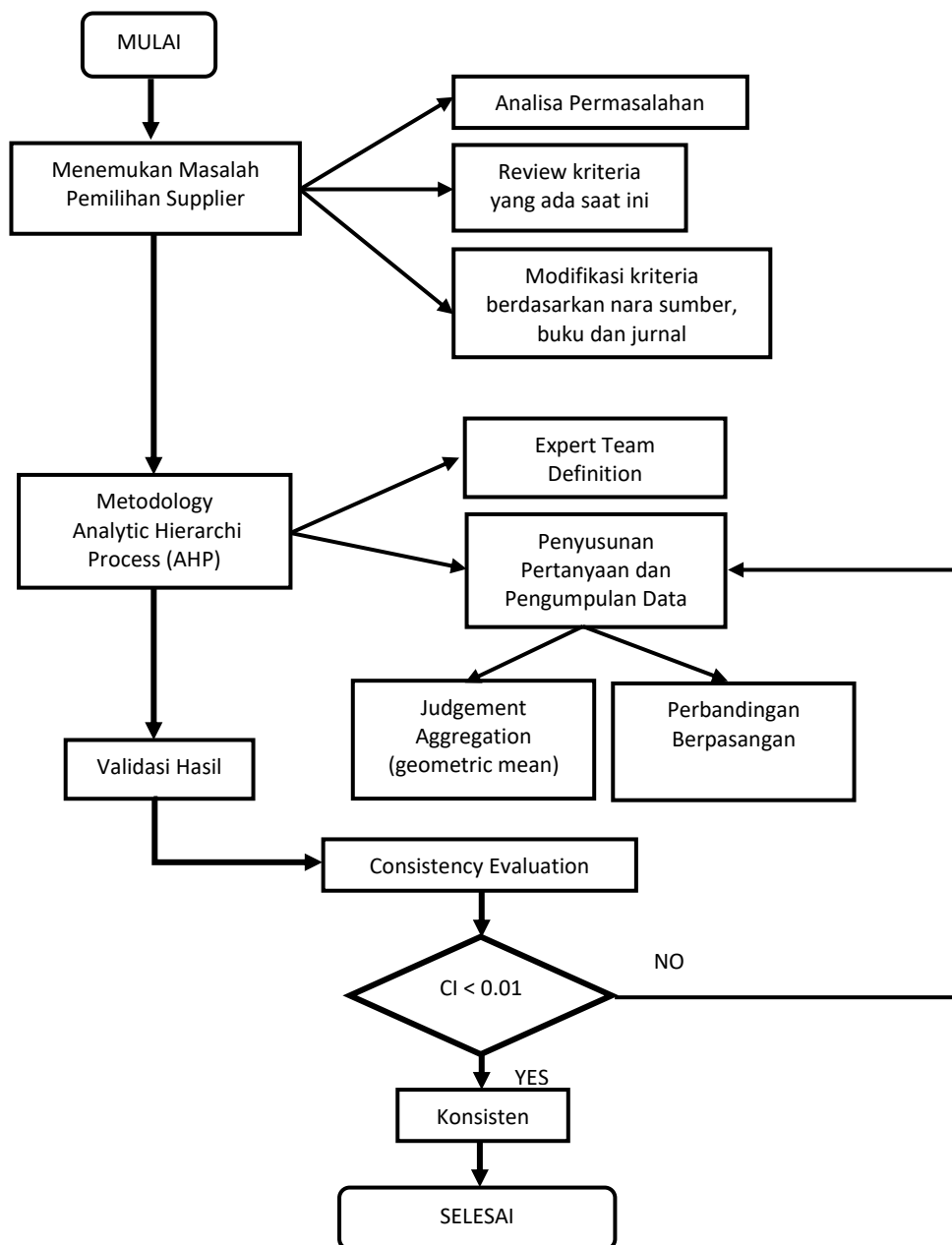
PT. Arpeni Pratama Ocean Line Tbk (APOL) mengawali perjalanannya sebagai perusahaan pelayaran terdiversifikasi pada tahun 1975. Apol memulai bisnisnya dengan kapal kargo umum, sebagai pengangkut pelopor untuk produk perkayuan ke pasar internasional, khususnya kawasan Asia Timur. Sejalan dengan pertumbuhan industri sumber daya alam Indonesia, Perseroan menambah armada untuk mendukung transportasi cair, gas, barang dan curah kering untuk pasar domestik dan internasional. Saat ini APOL memiliki dan mengoperasikan armada berkualitas dan terdiversifikasi, termasuk kapal curah Panamax, Floating Crane, Kapal Tunda dan Tongkang dan Kapal Tanker Minyak. Untuk lebih melengkapi bisnis pelayarannya, APOL mengembangkan jasa transportasi dan logistic dari hulu ke hilir, dari keagenan kapal, bongkar muat, pengelolaan kapal sampai dengan pengelolaan jetty

Masalah pemilihan *supplier* pada PT. Arpeni Pratama Ocean Line disusun dalam tiga tingkatan hirarki. Tingkat 0 merupakan tujuan yaitu memilih *supplier* terbaik (optimal), tingkat pertama merupakan kriteria dalam pemilihan *supplier*, tingkat 2 merupakan subkriteria yang merupakan penjabaran dari tingkat pertama (kriteria), sedangkan tingkat 3 merupakan alternatif *supplier* mana yang paling diprioritaskan untuk dipilih.

2 Metode

Penelitian dimulai dari pengumpulan data dengan melakukan observasi di perusahaan, wawancara langsung ke bagian manajer fleet, penyebaran kuesioner yang diisi oleh responden yang terdiri dari karyawan-karyawan yang berhubungan langsung dengan kegiatan suplai bahan bakar serta melakukan studi pustaka dengan membaca buku-buku, jurnal yang dapat mendukung penelitian ini.

Penelitian ini meneliti tentang penentuan kriteria dalam pemilihan *supplier* menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP) (Kurniawan et al., 2017). Penelitian yang dilakukan adalah penelitian studi kasus (*case study design*). Penelitian kuantitatif adalah penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan [fenomena](#) serta [hubungan-hubungannya](#).



Gambar 1 Langkah penelitian.

Kusrini (2007) mengemukakan prosedur atau langkah-langkah dalam metode AHP meliputi:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi. Penyusunan hirarki adalah dengan menetapkan tujuan yang merupakan sasaran sistem secara keseluruhan pada level teratas.
2. Menentukan prioritas elemen
 - a. Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan pasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan
 - b. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk mempresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen yang lainnya
3. Sintesis

Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:

 - a. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matrik
 - b. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks
 - c. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.
4. Mengukur Konsistensi

Dalam pembuatan keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada karena kita tidak menginginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:

 - a. Kalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua, dan seterusnya
 - b. Jumlahkan setiap baris
 - c. Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan
 - d. Jumlahkan hasil bagi diatas dengan banyaknya elemen yang ada, hasilnya disebut λ maks
5. Hitung *Consistency Index* (CI) dengan rumus:

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / n - 1$$

di mana n = banyaknya elemen

6. Hitung Rasio Konsistensi/*Consistency Ratio* (CR) dengan rumus:

$$CR = CI / IR$$

dimana:

- CR = *Consistency Ratio*
- CI = *Consistency Index*
- IR = *Indeks Random Consistency*

Memeriksa konsistensi hirarki. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilai data judgment harus diperbaiki. Namun jika rasio konsistensi (CI/IR) kurang atau sama dengan 0.1 maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar.

Tabel 1 Daftar Indeks Random Konsistensi

Ukuran Matriks	1,2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Nilai IR	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Langkah-langkah yang disampaikan dari nomer 1 - 6 di atas bisa lebih mudah diselesaikan jika menggunakan software yang bernama *Expert Choice*. Software ini yang digunakan peneliti dalam menyelesaikan perhitungan berdasarkan hasil penilaian yang diperoleh dari kuisisioner yang dibagikan ke responden.

Skala Penilaian

Pertanyaan-pertanyaan dari kuesioner yang merupakan instrumen variabel pada model AHP (*Analytical Hierarchy Process*) diukur dengan menggunakan skala penilaian hirarki dengan nilai skala pengukuran nominal 1-9 seperti pada Tabel 2.

Tabel 2 Skala penilaian perbandingan berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting dari elemen yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen yang lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai – nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan
Kebalikan	Jika aktifitas i mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka j memiliki nilai kebalikannya dibandingkan dengan i

Rata-rata Geometrik

Setelah melakukan penyebaran kuesioner pembobotan kriteria dan subkriteria maka akan dilakukan rekapitulasi terhadap data tersebut. Menurut Xu (2000), rata - rata geometrik dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$G = \sqrt[n]{x_1^{w_1} * x_2^{w_2} * \dots * x_n^{w_n}}$$

Setelah proses rekapitulasi kuesioner pembobotan kriteria, maka dilakukan proses rekapitulasi subkriteria menggunakan langkah-langkah seperti pada proses pembobotan kriteria.

3 Hasil dan Pembahasan

Pembentukan hirarki keputusan dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner terbuka kepada karyawan bagian fleet department PT. Arpeni Pratama Ocean Line Tbk. Pemilihan responden ini berdasarkan pertimbangan bahwa responden terkait dengan proses pengadaan bahan bakar minyak untuk kapal pengangkut batubara secara langsung.

Identifikasi kriteria berdasarkan 23 kriteria menurut Dickson (dalam Pujawan, 2005). Hasil dari penyebaran kuisisioner terbuka didapatkan 6 kriteria dan 33 subkriteria dapat dilihat pada Tabel 3, sedangkan struktur hirarki pemilihan *supplier* di PT Arpeni Pratama Ocean Line Tbk dapat dilihat pada Gambar 2.

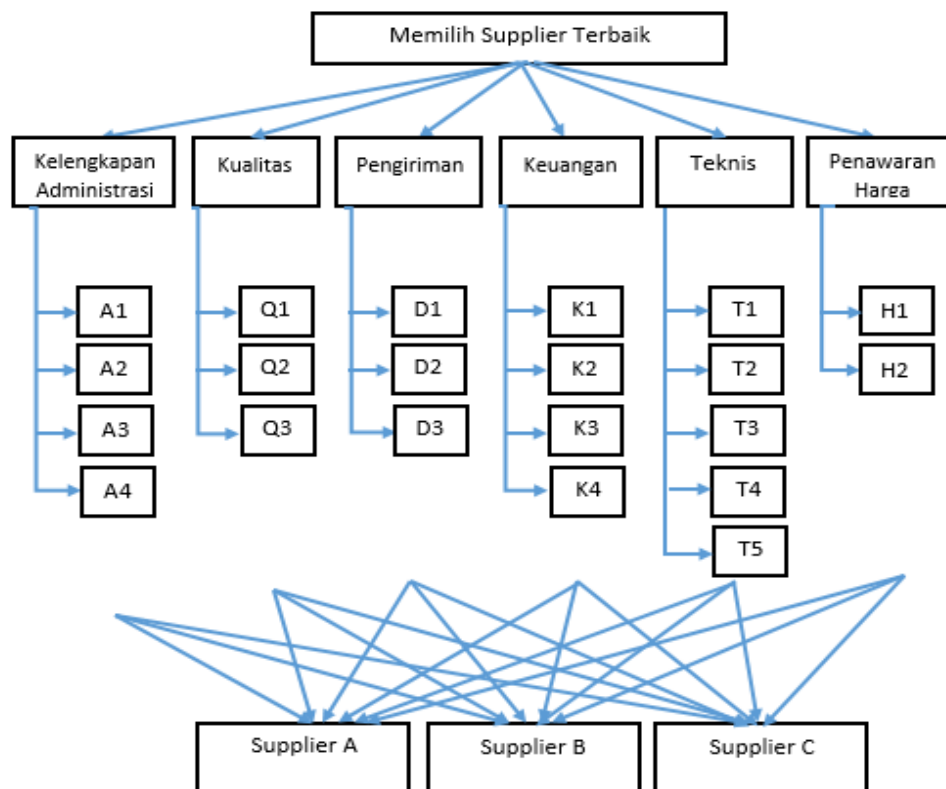
Tabel 3 Kriteria dan sub-kriteria pemilihan *supplier*

Kelengkapan Administrasi	Surat Izin Usaha
	Susunan Pengurus Perusahaan
Kualitas	Surat Keterangan Domisili
	Tanda Daftar Perusahaan
Pengiriman	Produk dilengkapi hasil uji lab dari Pertamina
	Persentase kandungan air dalam bahan bakar ketika pengiriman
	Persentase kandungan sulfur dalam bahan bakar
Keuangan	Lead time
	Ketepatan waktu pengiriman
Keuangan	Waktu yang dibutuhkan untuk transfer bahan bakar
	Laporan Keuangan dua tahun terakhir
	NPWP Perusahaan dan telah melunasi kewajiban pajak akhir tahun
	Surat Referensi Bank
	Rekening Koran Perusahaan selama 3 bulan terakhir

Tabel 3 Lanjutan

Teknis	Peralatan Kerja
	Pengalaman Kerja
	Tenaga Kerja
	Methodologi Pelaksanaan Pekerjaan
	Kendali Kualitas
Penawaran Harga	Surat Jaminan Penawaran / Bid Bond
	Surat Penawaran Harga

Tingkat 3 merupakan alternatif yaitu supplier-supplier yang akan dipilih. Ada tiga *supplier* yang akan dipilih salah satu menjadi *supplier* oleh perusahaan yaitu *Supplier A*, *Supplier B*, dan *Supplier C*. Namun dalam penelitian ini hanya mencakup pembobotan kriteria dan sub kriteria tidak sampai ke pembobotan *supplier*. Pembagian hierari dalam pemilihan *supplier* terbaik bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Struktur Hirarki masalah

Perbandingan berpasangan antar kriteria

Tabel 4 Matriks perbandingan berpasangan antar kriteria

	Kelengka	Kualitas	Pengiriman	Keuangan	Teknis	Penawaran
Kelengkapan Administrasi		1,11656	(1,09637)	(2,18123)	(2,53463)	(2,51889)
Kualitas			1,7034	(1,28074)	(1,00422)	(1,0102)
Pengiriman				(1,19233)	(1,23892)	(1,37857)
Keuangan					1,06818	(1,24034)
Teknis						1,11065
Penawaran Harga	Incon: 0,02					

Dari hasil perhitungan perbandingan berpasangan antar variable dalam memilih *supplier* di atas diperoleh bobot yang ditunjukkan dalam Gambar 3.

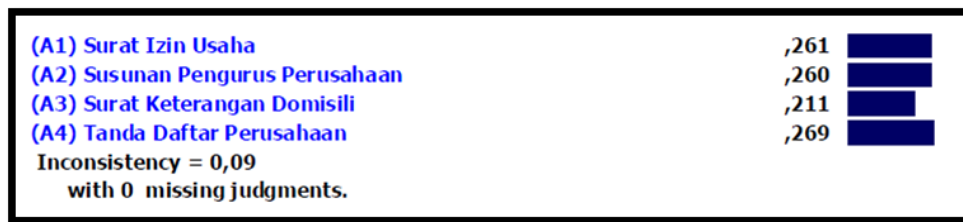


Gambar 3 Perbandingan bobot kriteria pemilihan supplier

Tabel 5 Matriks perbandingan berpasangan sub-kriteria kelengkapan administrasi

	(A1) Surat I:	(A2) Susun:	(A3) Surat I:	(A4) Tanda
(A1) Surat Izin Usaha		1,22192	1,85273	(1,93657)
(A2) Susunan Pengurus Perusahaan			1,3846	1,26037
(A3) Surat Keterangan Domisili				1,31946
(A4) Tanda Daftar Perusahaan	Incon: 0,09			

Dari hasil perhitungan perbandingan berpasangan antar variable dalam memilih *supplier* di atas diperoleh bobot yang ditunjukkan dalam Gambar 4.



Gambar 4 Prioritas kepentingan (bobot) sub-kriteria kelengkapan administrasi

Tabel 6 Matriks perbandingan berpasangan sub-kriteria kualitas

	(Q1) Produl	(Q2) Pre ser	(Q3) Pre ser
(Q1) Produk Dilengkapi Hasil Uji Lab Pertamina		(1,29099)	1,0579
(Q2) Presentase Kandungan Air			1,75951
(Q3) Presentase Kandungan Sulfur	Incon: 0,01		

Dari hasil perhitungan perbandingan berpasangan antar variable dalam memilih *supplier* di atas diperoleh bobot yang ditunjukkan dalam Gambar 5.



Gambar 5 Prioritas kepentingan (bobot) sub-kriteria kualitas.

Tabel 7 Matriks perbandingan berpasangan sub-kriteria pengiriman

	(D1) Lead T	(D2) Ketepa	(D3) Waktu
(D1) Lead Time		(1,10255)	1,26329
(D2) Ketepatan Waktu Pengiriman			2,04584
(D3) Waktu Transfer	Incon: 0,02		

Dari hasil perhitungan perbandingan berpasangan antar variable dalam memilih *supplier* di atas diperoleh bobot yang ditunjukkan dalam Tabel 8.

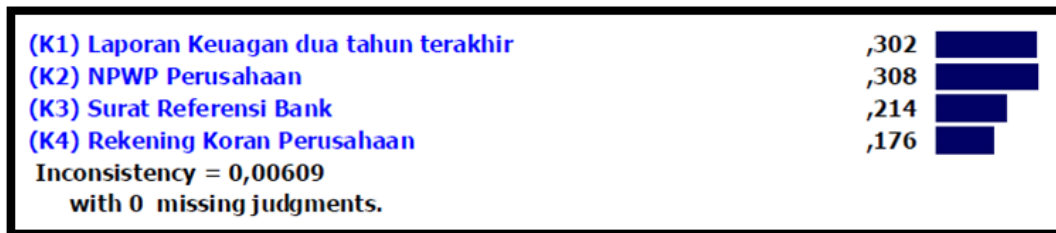


Gambar 6 Prioritas kepentingan (bobot) sub-kriteria pengiriman.

Tabel 8 Matriks perbandingan berpasangan sub-kriteria keuangan

	(K1) Laporan	(K2) NPWP	(K3) Surat F	(K4) Rekeni
(K1) Laporan Keuangan dua tahun terakhir		(1,10255)	1,26329	2,04584
(K2) NPWP Perusahaan			1,45954	1,60844
(K3) Surat Referensi Bank				1,11171
(K4) Rekening Koran Perusahaan	Incon: 0,01			

Dari hasil perhitungan perbandingan berpasangan antar variable dalam memilih *supplier* di atas diperoleh bobot yang ditunjukkan dalam Gambar 7.



Gambar 7 Prioritas kepentingan (bobot) sub-kriteria keuangan.

Tabel 9 Matriks perbandingan berpasangan sub-kriteria teknis

	(T1) Peralat	(T2) Pengal	(T3) Tenaga	(T4) Methoc	(T5) Kendal
(T1) Peralatan Kerja		(1,28655)	1,19622	1,60689	(1,66192)
(T2) Pengalaman Kerja			1,61496	1,03894	(1,0375)
(T3) Tenaga Kerja				(1,17055)	(2,4966)
(T4) Methodologi Pelaksanaan					1,29701
(T5) Kendali Kualitas	Incon: 0,03				

Dari hasil perhitungan perbandingan berpasangan antar variable dalam memilih *supplier* di atas diperoleh bobot yang ditunjukkan dalam Gambar 8.



Gambar 8 Prioritas kepentingan (bobot) subkriteria teknis.

Tabel 10 Matriks perbandingan berpasangan pada subkriteria penawaran harga

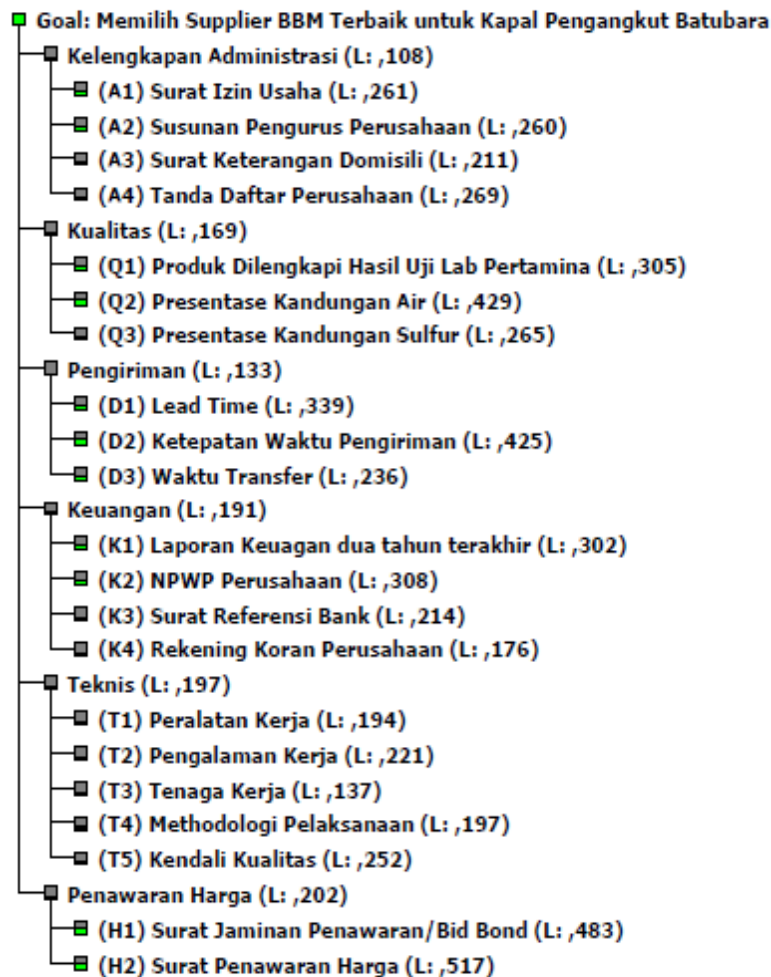
	(H1) Surat Jaminan Penawaran/Bid Bond	(H2) Surat Penawaran Harga
(H1) Surat Jaminan Penawaran/Bid Bond		(1,07252)
(H2) Surat Penawaran Harga	Incon: 0,00	

Dari hasil perhitungan perbandingan berpasangan antar variable dalam memilih *supplier* di atas diperoleh bobot yang ditunjukkan dalam Gambar 9.



Gambar 9 Prioritas kepentingan (bobot) pada subkriteria penawaran harga

Dari perhitungan dengan menggunakan Expert choice diatas bisa diketahui ringkasan dari masing – masing kriteria bisa dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Diagram pohon dari nilai masing-masing kriteria

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kriteria yang menjadi prioritas perusahaan dalam memilih *supplier* bahan bakar minyak adalah kriteria kelengkapan administrasi, kualitas, pengiriman, keuangan, teknis dan penawaran harga. Hal ini berbeda dengan dengan pemilihan *supplier* yang telah berlangsung hingga

saat ini. Kriteria yang saat ini dipakai dalam pemilihan supplier bahan bakar hanya ada empat kriteria yaitu kelengkapan administrasi, keuangan, teknis dan penawaran harga.

4 Kesimpulan

Kriteria-kriteria yang menjadi pertimbangan perusahaan dalam memilih bahan bakar minyak adalah kelengkapan administrasi, kualitas, pengiriman, keuangan, teknis dan penawaran harga. Bobot dari masing-masing kriteria yaitu kriteria kelengkapan administrasi mempunyai bobot 0,108, kriteria kualitas mempunyai bobot 0,169, kriteria pengiriman mempunyai bobot 0,133, kriteria keuangan mempunyai bobot 0,191, kriteria teknis mempunyai bobot 0,197 dan kriteria penawaran harga mempunyai bobot 0,202. Dari hasil penilaian bobot tersebut, kriteria yang paling diprioritaskan adalah kriteria penawaran harga karena mempunyai bobot paling besar.

Referensi

- Ahmadi, H. B. (2016). Integrating Sustainability into Supplier Selection with Analytical Hierarchy Process. *International Journal Advance Manufactur Technology*.
- Chen, Y. M. (2007). Bi-negotiation integrated AHP in suppliers selection. *International Journal of Operations & Production Management Vol. 27 No. 11*, 1254-1274.
- Chopra, S. (2007). *Supply Chain Management Third Edition : Strategi, Planning and Operation*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Creswell, J. W. (2017, December 30). *Penelitian Kuantitatif*. Retrieved from Wikipedia Indonesia: https://id.wikipedia.org/wiki/Penelitian_kuantitatif
- Dickson, G. (1966). An analysis of vendor selection systems and decisions. *Journal of Purchasing 2 (1)*, 5-17.
- Fazlollahtabar, H. (2017). Evaluation Of Supplier Criteria In Automotive Industry Using Rough AHP. *International Conference on Management, Engineering and Environment*.
- Felice, F. D. (2015). Performance Measurement Model for the Supplier Selection Based on AHP. *International Journal of Engineering Business Management*.
- Garoma, T. (2014). Modeling and Analysis of Supplier Selection Method Using Analytical Hierarchy Process (AHP). *Science, Technology and Arts Research Journal Jan-March*, 145-151.
- Hajar, D. Y. (2016). Using Analytical Hierarchy Process (AHP) to Build Suppliers' Selection Model. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences Vol. 6, No. 12*, 772-787.
- Harwati. (2017). Multi-Criteria Decision Making For Determining A Simple Model of Supplier Selection. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*.
- Hou, Q. Y. (2016). An approach for green supplier selection in the automobile manufacturing industry. *Kybernetes Vol. 45 No. 4*, 571-588.
- Irawan, P. (2009). *Metode Penelitian*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Jadidi, O. d. (2010). TOPSIS method for supplier selection problem. *World Academy of Science, Engineering and Technology 47*.
- Kang, H.-Y. (2010). A new supplier performance evaluation model. *Kybernetes Vol. 39 No. 1*, 37 - 54.
- Koç, E. (2014). An Analytic Hierarchy Process (AHP) Approach to a Real World Supplier Selection Problem: A Case Study of Carglass Turkey. *Global Business and Management Research: An International Journal*.
- Koh, S. L. (2008). Hybrid analytical hierarchy process model for supplier selection. *Industrial Management & Data Systems Vol. 108 No. 1*, 122-142.
- Ku, C.-Y. (2010). Global supplier selection using fuzzy analytic hierarchy process and fuzzy goal programming. *Springer Science+Business Media B.V Qual Quant*, 623-640.
- Kurniawan, R., Hasibuan, S., dan Nugroho, R.E. (2017). Analisis Kriteria dan Proses Seleksi Kontraktor Chemical Sektor Hulu Migas: Aplikasi Metode DELPHI-AHP. *MIX: Jurnal Ilmiah Manajemen 7(2)*: 252-266.
- Kusrini. (2007). *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendingin Keputusan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Lu, D. D. (2011). *Fundamental Of Supply Chain Management*. Denmark: Ventus Publishing Aps.
- Merry, L. (2014). Fruit Supplier Selection Using Analytical Hierarchy Process (AHP) Method and Topsis: A Case Study in Retail Company). *Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer*.
- Muralidharan. (2001). Vendor rating in purchasing scenario: A confidence interval approach. *International Journal of Operations & Production Management*, 1305.

- Ngatawi. (2011). Analisis Pemilihan Supplier Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*.
- Nydick, R. R. (1992). Using the analytical hierarchy process to structure the supplier selection procedure. *International Journal of Purchasing and Materials Management* 28(2), 31-36.
- Öztemel, E. (2017). Goal Directed Supplier Selection Model: An Agent-Based Architecture. *International Conference on Recent Trends in Science, Engineering and Technology*.
- Park, J. (2010). An integrative framework for supplier relationship management. *Industrial Management & Data Systems* Vol. 110 No. 4, 495-515.
- Polat, G. (2015). An integrated approach using AHP-ER to supplier selection in railway project . *Creative Construction Conference*.
- Pujawan, I. N. (2017). *Supply Chain Management Third Edition*. Yogyakarta: Andi.
- Rezaei, J. (2013). Multi-criteria supplier segmentation using a fuzzy preference relations based AHP. *European Journal of Operational Research*.
- Saaty, T. (2012). *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*. New York: Springer Science and Business Media.
- Sekaran, U. (2006). *Research Methods For Business: Metodologi Penelitian Untuk Bisnis*. Jakarta: Salemba Empat.
- Santis, R. B. (2017). Multi-Criteria Supplier Selection Using Fuzzy Analytic Hierarchy Process: Case Study From a Brazilian Railway Operator. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*.