

Analisa Pemilihan Supplier Bahan Baku Pasir pada Industri Beton dengan Metode Integrasi AHP dan TOPSIS

Muhammad Prasha Risfi Silitonga¹, Sawarni Hasibuan²

^{1,2} Universitas Mercu Buana
Email: mprs.19666@gmail.com

Abstract

Infrastructure progress in Indonesia today has affected the construction industry, one of which is concrete. The high demand for concrete as a major component of development has made these industrial suppliers have performance and capability to demand. PT XYZ is a ready mix and precast company that has problems in the procurement of fluctuating sand material and does not meet the target in 2017, due to supplier performance so that suppliers need to be selected with certain criteria. This study examined the criteria and preference values of the five selected suppliers (PT CAS, CV KK, PT PAP, PT APP and PT TTJ) using the AHP and TOPSIS methods. In the first step we tested the weight between the criteria, then tested the weight between the sub-criteria with the AHP method. Then tested the value of the preference of the TOPSIS method by weighting the results of the determination by AHP. From the results of this study the results obtained from the AHP method that quality has the largest criteria weight with a value of 0.29, besides the sub-criteria with the largest weighting criteria is the history of corporate cooperation with a value of 0.56. Whereas the supplier with the largest preference value with the TOPSIS method is PT TTJ with a preference value of 0.69.

Keywords: Supplier Selection, AHP, TOPSIS, Ready Mix Concrete Industry

Abstrak

Kemajuan infrastruktur di Indonesia dewasa ini telah mempengaruhi industri konstruksi, salah satunya adalah beton. Tingginya kebutuhan beton sebagai komponen utama pembangunan membuat *supplier* industri ini harus memiliki kinerja dan kapabilitas terhadap permintaan. Pada industri beton (*ready mix* dan *pracetak*) sering memiliki permasalahan terkait pengadaan material pasir yang fluktuatif yang disebabkan oleh kemampuan *supplier* untuk memenuhi kebutuhan perusahaan sehingga perlu dilakukan proses seleksi *supplier* dengan kriteria tertentu. Penelitian ini menguji nilai bobot kriteria dan nilai preferensi dari lima *supplier* terpilih (PT CAS, CV KK, PT PAP, PT APP dan PT TTJ) dengan metode AHP dan TOPSIS. Pada langkah pertama dilakukan pengujian bobot antar kriterianya, lalu diujikan bobot antar subkriterianya dengan metode AHP. Selanjutnya diujikan nilai preferensinya dari metode TOPSIS dengan terbobot dari hasil penentuan dengan AHP. Dari hasil penelitian ini diperoleh hasil dari metode AHP bahwa kualitas memiliki bobot kriteria terbesar dengan nilai 0,29, selain itu subkriteria dengan bobot kriteria terbesar adalah historis kerja sama perusahaan dengan nilai 0,56. Sedangkan *supplier* dengan nilai preferensi terbesar dengan metode TOPSIS adalah PT TTJ dengan nilai preferensi sebesar 0,69.

Kata kunci: Pemilihan *Supplier*, AHP, TOPSIS, Industri Beton *Ready Mix*.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan di bidang industri konstruksi pembangunan dan pengembangan wilayah di Indonesia dewasa ini semakin pesat dan tumbuh. Perkembangan di bidang konstruksi ini memiliki pengaruh besar pada industri semen atau beton yang penggunaannya meliputi pembangunan fasilitas umum seperti bangunan gedung, jalan raya, *fly over*, jalan tol, dan lainnya di Indonesia. Berdasarkan data dari *The Global Cement Directory*

(2015) bersumber dari *Global Cement CIA World Factbook & the IMF World Economic Outlook* menyatakan bahwa Indonesia merupakan negara dengan kapasitas produksi terbesar kedua di kawasan Asia Tenggara, yaitu sebanyak 63,05 Mt/ tahun. Beton adalah suatu campuran perpaduan antara semen *Portland*, air, dan agregat (terkadang diberi bahan tambah yang sangat bervariasi mulai dari bahan kimia tambahan, serat,

hingga bahan buangan non kimia) dengan rasio tertentu (Tjokrodimulyo, 1996).

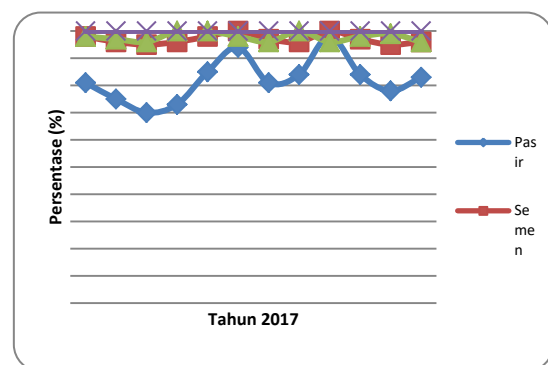
PT XYZ merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang beton *Ready Mix Concrete* dan *Concrete Product* yang berdiri pada tanggal 26 Agustus 2011 dengan berdomisili di daerah Pantai Indah Kapuk, Jakarta Utara. PT XYZ memiliki sebanyak tiga lokasi cabang *batching plant* yang terletak di Cipondoh, Bandara Soekarno-Hatta dan Juanda, Depok. Pada saat produksi sering ditemukan terjadi ketidakcukupan jumlah bahan baku pasir yang tersedia ketika dibutuhkan untuk produksi seperti terlihat di Gambar 1. Ketidakcukupan jumlah material pasir tersebut terjadidisebabkan karena kurangnya ketersediaan jumlah material yang dikirim dari *supplier* pasir. PT XYZ memiliki 5 *supplier* pasir utama (berdasarkan persentase jumlah pembelian) sebagai penyalur bahan baku pasir diantaranya masing-masing adalah: 1. PT TTJ (46%); 2. PT PAP (15%); 3. PT APP (13%); 4. PT CAS (12%); 5. CV KK (10%) dan *supplier* lainnya (4%) (Profil Perusahaan, 2017).

Perencanaan persediaan bahan baku beton perlu dikelola sedemikian rupa sehingga mampu memenuhi kebutuhan pelanggan melalui ketersediaan material bahan baku beton. Menurut Handoko (2000), persediaan merupakan segala sesuatu atau sumber daya yang disimpan dalam antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan. Berdasarkan Schroeder (1997) salah satu cara untuk dapat menjaga agar persediaan bahan baku sesuai dengan kebutuhan produksi adalah dengan membina hubungan kerjasama yang baik terhadap *supplier*.

Pemilihan *supplier* merupakan salah satu tugas manajemen pengadaan yang tidak sedikit memakan waktu dan sumber daya, terlebih jika yang dimaksud adalah *supplier* kunci. Demi menjaga efek kerugian yang ditimbulkan akibat keliru dalam menetapkan kerjasama terhadap kontraktor yang kurang tepat, maka hubungan jangka panjang yang dilakukan perlu melalui proses yang juga memakan waktu dan biaya yang tidak sedikit. Pada setiap perusahaan selalu memiliki kriteria berbeda dalam memilih kontraktor yang tepat sesuai dengan tujuan yang ingin

dicapai oleh perusahaan. Hal yang seringkali terjadi adalah perusahaan menjadi terlalu fokus terhadap harga barang yang ditawarkan atau kualitas barang yang disajikan tanpa melihat jauh kearah total biaya yang dikeluarkan (Kurniawan *et al.*, 2017).

Berdasarkan Setak *et al.*, (2012), terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk pemilihan *supplier*, diantaranya adalah AHP (*Analytical Hierarchy Process*), ANP (*Analytical Network Process*), Promothee, FAHP (*Fuzzy Analytical Hierarchy Process*), TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) dan *goal programming*. Dalam penelitian ini dipilih metode AHP karena metode ini bersifat sederhana dan dapat digunakan untuk seleksi *supplier* dengan multikriteria baik yang secara kuantitatif maupun kualitatif dan menghasilkan alternatif-alternatif yang dapat dipilih (Saaty, 1993). Selain itu, hasil penyelesaian dari AHP kemudian dibuat pemeringkatan dengan metode TOPSIS karena metode ini dapat digunakan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif keputusan dalam bentuk matriks yang dapat menja dipertimbangan sehingga dapat menentukan *supplier* terbaik melalui kriteria yang ditentukan (Rouyendegh & Erkan., 2010).



Gambar 1. Data Persediaan Material Tahun 2017 (Profil Perusahaan, 2017)

Sehingga beberapa tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut : 1) Untuk menentukan nilai bobot terbaik dari setiap kriteria dengan menggunakan metode AHP; 2) Menentukan subkriteria terbesar berdasarkan hasil pembobotan dengan metode AHP; 3) Mengurutkan urutan prioritas *supplier* pasir di PT XYZ dengan metode

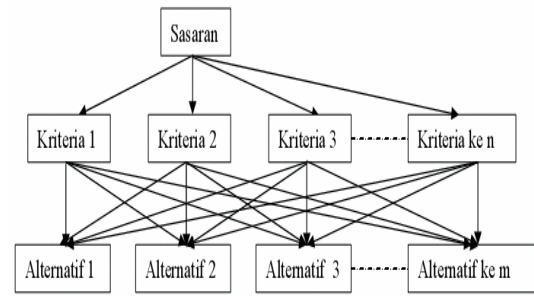
TOPSIS melalui input nilai bobot kriteria pada metode AHP.

2. KAJIAN PUSTAKA

Dalam sistem manajemen rantai pasok, aktivitas pengadaan dan pembelian bahan baku dalam *value chain* telah menyebabkan integrasi operasional pemasok dalam rantai pasokan (*supply chain*). Dalam industri yang berkaitan dengan skala besar produksi bahan baku dan bagian komponen yang bisa menyamai hingga 70% biaya produksi. Dengan keadaan tersebut bagian pembelian/pengadaan dapat memainkan peran kunci dalam pengurangan biaya, dan pemilihan *supplier* merupakan salah satu yang paling fungsi penting dari manajemen pengadaan (Pratap & Sarkar, 2006). Pemilihan *supplier* merupakan kegiatan yang strategis, terutama apabila *supplier* tersebut akan memasok item kritis atau digunakan dalam jangka waktu panjang sebagai *supplier* penting. Kriteria pemilihan adalah salah satu hal penting dalam pemilihan *supplier*. Kriteria yang digunakan tentunya harus bisa mencerminkan strategi dalam *supply chain* maupun karakteristik dari item yang akan dipasok (Pujawan & Mahendrawathi, 2010).

Pada dasarnya terdapat 2 jenis masalah dalam pemilihan *supplier*, yaitu (Hardianti, 2011):

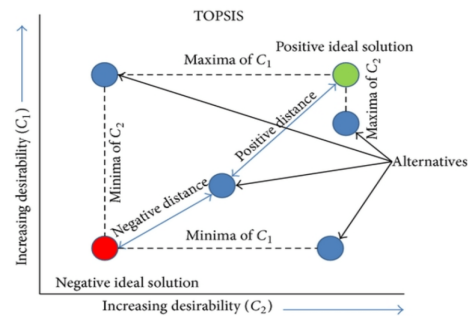
1. Pemilihan *supplier* tanpa kendala. *Supplier* dapat memenuhi permintaan, kualitas dan pengiriman yang diinginkan perusahaan (*single sourcing*). Manajemen hanya perlu membuat satu keputusan terkait mana *supplier* yang baik.
2. Pemilihan *supplier* dengan batas limit yang dimiliki *supplier* tidak dapat memenuhi semua kebutuhan perusahaan. Dalam hal ini manajemen memutuskan sebuah kebutuhan perusahaan. Dalam hal ini manajemen memutuskan untuk mempertimbangkan lebih dari satu *supplier*. Dalam keadaan ini manajemen perlu membuat dua keputusan mengenai mana yang terbaik.



Gambar 2. Struktur Hierarki AHP (Saaty, 1993)

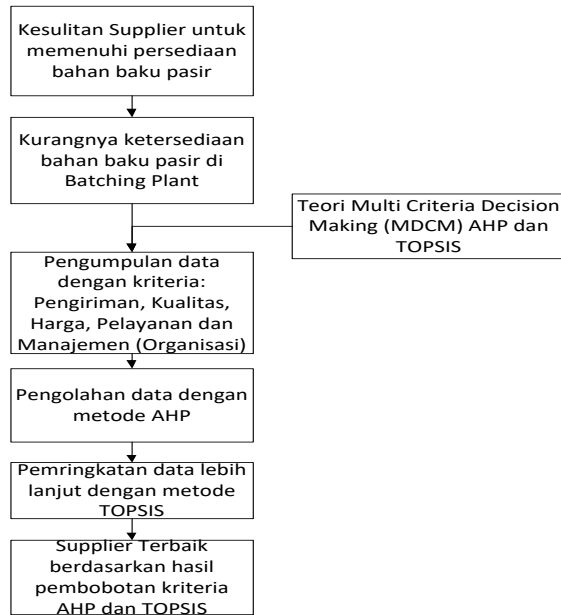
Disamping itu, secara garis besar tujuan dari penilaian *supplier*, yaitu (Bailey, 1994):

1. Mengetahui kinerja *supplier*, dengan melakukan penelitian secara terus-menerus
2. Membantu perusahaan untuk menentukan dengan *supplier* mana yang akan dilakukan kerjasama
3. Memberikan umpan balik untuk memperbaiki kinerja selanjutnya



Gambar 3. Grafik Pemodelan TOPSIS (Rouhani et al., 2012)

Metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)* (Lihat struktur AHP di Gambar 2), merupakan teori umum mengenai pengukuran. Empat macam skala pengukuran yang biasanya digunakan secara berurutan adalah skala nominal, ordinal, interval dan rasio. Skala yang lebih tinggi dapat dikategorikan menjadi skala yang lebih rendah, namun tidak sebaliknya. Pendapatan per bulan yang berskala rasio dapat dikategorikan menjadi tingkat pendapatan yang berskala ordinal atau kategori (tinggi, menengah, rendah) yang berskala nominal. Sebaliknya jika pada saat dilakukan pengukuran data yang diperoleh adalah kategori atau ordinal, data yang berskala lebih tinggi tidak dapat diperoleh (Saaty, 1993).



Gambar 4. Kerangka Penelitian

Vimal *et al.*, (2012) mengatakan bahwa metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) pertama kali dikembangkan oleh Yoon dan Hwang dalam rantai pasokan. Pemilihan *supplier* adalah proses yang rumit karena banyak kriteria harus dipertimbangkan dalam membuat proses pengambilan keputusan, yang umumnya kompleks dan tidak terstruktur. Metode TOPSIS mengevaluasi dan menentukan bobot masing-masing pemasok dan hasil akhirnya membuat peringkat setiap *supplier*. TOPSIS didasarkan pada konsep bahwa alternatif yang optimal harus memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal

negatif (Lihat Pemodelan TOPSIS di Gambar 3). TOPSIS dipilih sebagai metode yang mampu menentukan solusi ideal jarak negatif dan solusi ideal jarak positif.

3. METODE

Pada penelitian ini menggunakan integrasi metode AHP dan TOPSIS sebagai metode penentuan pemilihan *supplier* berdasarkan bobot kriteria dan subkriteria yang didapat dari data kuisioner oleh responden. Untuk kerangka penelitian secara garis besar terdapat pada Gambar 4. Sedangkan untuk langkah-langkah penelitian terdiri atas:

Survei Awal

Survei awal mengenai kondisi dan situasi permasalahan yang terdapat di perusahaan, dalam hal ini adalah PT XYZ. Analisis akar permasalahan pengadaan bahan baku pasir dan data tahunan pengadaan pasir. Selain itu juga melakukan studi pustaka atau literatur terkait teori dan penelitian terdahulu lain yang mengangkat permasalahan yang samadengan PT XYZ khususnya terkait pemilihan *supplier* dengan menggunakan metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) AHP dan TOPSIS. Selanjutnya dilakukan pemilihan kriteria dan subkriteriadengan menggunakan referensi penelitian sebelumnya yang menggunakan metode AHP dan TOPSIS. Berdasarkan Hasil Perbandingan kriteria pada penelitian sebelumnya (lihat Tabel 1) didapat lima kriteria yang dipilih, diantaranya: 1. Pengiriman; 2. Kualitas; 3. Harga; 4. Pelayanan; 5. Manajemen.

Tabel 1. Tabel Kriteria Berdasarkan Studi Literatur Sebelumnya.

No.	Nama Kriteria	Referensi
1	Pengiriman	Pitchipoo & Rajakarunakaran, 2013 ; Kaur,2014; Merry <i>et al.</i> , 2014; Stevic <i>et al.</i> ,2016; Rouyendegh & Erkan.,2011; Shahroudi <i>et al.</i> , 2011; Boran <i>et al.</i> ,2009.
2	Kualitas	Pitchipoo & Rajakarunakaran, 2013 ; Merry <i>et al.</i> , 2014; Patil & Kant, 2014; Stevic <i>et al.</i> ,2016; Rouyendegh& Erkan,2011; Shahroudi <i>et al.</i> , 2011; Boran <i>et al.</i> ,2009.
3	Harga	Pitchipoo & Rajakarunakan, 2013 ; Kaur, 2014; Merry <i>et al.</i> , 2014; Patil & Kant, 2014; Stevic <i>et al.</i> ,2016; Rouyendegh & Erkan, 2011; Shahroudi <i>et al.</i> , 2011; Boran <i>et al.</i> ,2009.
4	Pelayanan	Kaur, 2014; Merry <i>et al.</i> , 2014; Patil & Kant, 2014.

Pengumpulan Data

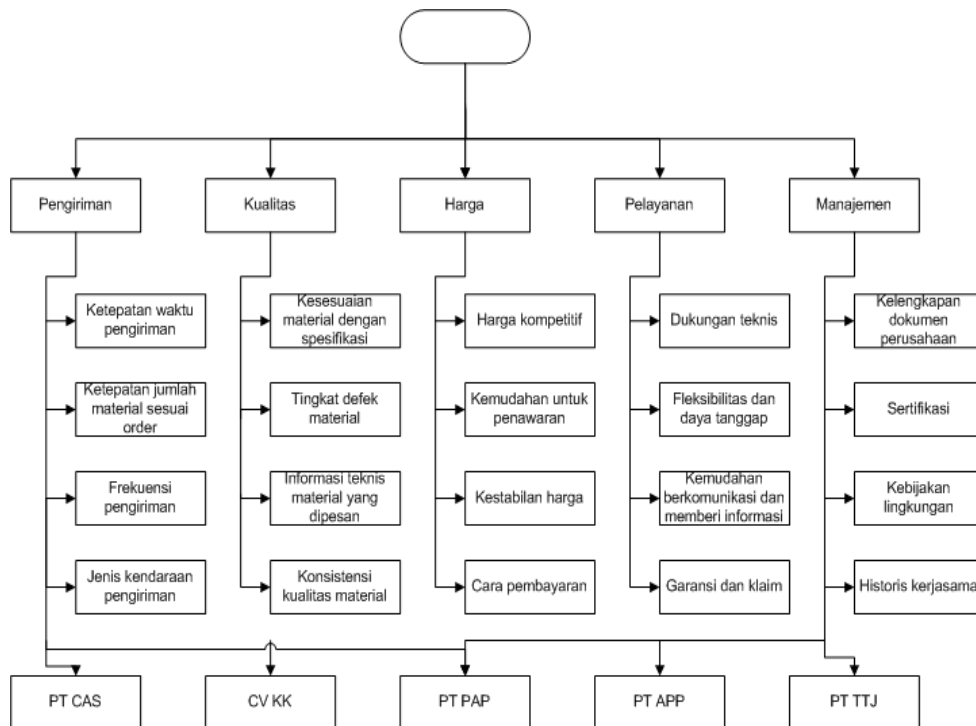
Pada penelitian ini proses pengumpulan data dilakukan melalui kuisioner diberikan kepada ahli yang berkaitan dengan industri beton, terutama terkait dengan pengadaan bahan baku pasir. Terdapat sejumlah ahli (*expert*) yang dijadikan narasumber dengan tujuan pengumpulan data pada penelitian ini, diantaranya: 1. Kepala *Batching Plant*; 2. Manager Purchasing, 3. Kepala Laboratorium, dan, 4. Seorang responden dari pihak eksternal yang bekerja di industri yang sama.

Pengolahan Data

Pengolahan data pertama adalah pengolahan data dengan metode AHP dari responden. Pada penelitian ini pengujian nilai bobot kriteria dan subkriteria yang diuji dengan menggunakan matriks pasangan berganda, yang terdiri atas: 1) Matriks antar kriteria; 2) Matriks antar subkriteria dan; 3)

Matriks antar subkriteria terhadap supplier. Berdasarkan Saaty (1993) langkah-langkah pengolahan data dengan metode AHP terdiri atas:

- a. berpasangan pada setiap kriteria dengan menggunakan skala Saaty (Tabel 2) sehingga dapat menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau *judgement* dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan dengan membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria, sub kriteria dan alternatif - alternatif *supplier* yang ingin diurutkan sesuai dengan hierarki penelitian (Gambar 5).
- b. Membentuk matriks perbandingan



Gambar 5. Hierarki Kriteria dan Subkriteria Penelitian

- c. Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di

dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.

Tabel 2. Tabel Skala Penilaian Saaty (Saaty, 1993)

Intensitas Kepentingan	Keterangan	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit penting daripada elemen lainnya	Pengalaman dan penilaian sedikit mendukung satu elemen dengan dibandingkan dengan elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat-sangat kuat mendukung satu elemen dibandingkan elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting dari elemen lainnya	Satu elemen yang kuat didukung dan dominant terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak penting dibanding elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen-elemen yang satu memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan dibanding elemen lainnya.
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi diantara dua pilihan.
FpKebalikan	Jika untuk aktivitas I mendapat satu angka dibanding aktivitas J maka J mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan I	

- d. Menghitung nilai *eigen vector* dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten pengambilan data (preferensi) perlu diulangi. Nilai *eigen vector* yang dimaksud adalah nilai *eigen vector* maksimal yang diperoleh
- e. Menghitung *eigen vector* dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai eigen vector merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini mensintesis pilihan dan penentuan prioritas elemen-

elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.

- f. Menguji konsistensi hirarki. Jika tidak memenuhi dengan $CR < 0,1$ maka penilaian harus diulang kembali.

$$CR = \frac{CI}{RCI} \tag{1}$$

Dimana:

CR = Rasio Konsistensi

CI = Indeks Konsistensi

RCI = Indeks Konsistensi Acak (Lihat Tabel 3)

Tabel 3. Tabel Nilai Indeks Acak (Saaty, 1993)

n	1	2	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R	0.0	0.0	0.5	0.	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5
I	0	0	8	9	2	4	2	1	5	1	8	6	7	7	9

Selanjutnya setelah pengolahan data dengan metode AHP, dilakukan pengolahan data dengan metode TOPSIS. Pada tahapan ini nilai bobot kriteria yang didapat dari metode AHP sebelumnya dijadikan sebagai nilai pembobot untuk perhitungan dengan metode

TOPSIS. Berdasarkan Hwang & Yoon (1981), langkah-langkah pengujian dengan metode TOPSIS adalah:

- a. Dimulai dengan membangun matriks keputusan berdasarkan data hasil kuisioner penilaian kriteria terhadap

supplier yang didapat dari narasumber ahli yang dipilih. Rentang nilai penilaian yang digunakan pada penelitian ini adalah dari “1” sampai dengan “10”, dimana semakin besar nilai yang dipilih menyatakan semakin baik kesesuaian supplier terkait dengan kriteria yang diuji.

- b. Normalisasikan data pada matriks keputusan. Persamaan yang digunakan untuk mentransformasikan setiap elemen x_{ij} adalah:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{l=1}^m x_{il}^2}} \quad (2)$$

dengan $I = 1, 2, \dots, m$; dan $j = 1, 2, \dots, n$;

- c. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif, Solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal negatif A^- dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi menggunakan bobot dari hasil pengujian dengan AHP (y_{ij}) sebagai :

$$Y_{ij} = w_i r_{ij}; \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, m; \text{ dan } j = 1, 2, \dots, n$$

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+);$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-); \quad (3)$$

- d. Menentukan jarak antar nilai alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan

matriks solusi ideal negatif, Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai berikut:

$$D_1^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij}^+)^2}; \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (4)$$

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai berikut:

$$D_1^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^- - y_j^-)^2}; \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (5)$$

- e. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) dirumuskan dengan:

$$V_i = \frac{D_1^-}{D_1^- + D_1^+}; \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (6)$$

Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Antar Kriteria dengan Metode AHP

Pada tahap pertama dilakukan pengujian nilai bobot antar kriteria terhadap keempat responden. Dimulai dengan menginput data dari kuisioner responden 1 kedalam matriks kriteria seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Bobot Prioritas dan Nilai Konsistensi Antar Kriteria pada Keempat Responden

Kriteria	Pengiriman	Kualitas	Harga	Pelayanan	Manajemen
Pengiriman	1	1,00	5,00	1,00	6,00
Kualitas	1,00	1	4,00	3,00	3,00
Harga	0,20	0,25	1	0,33	4,00
Pelayanan	1,00	0,33	3,00	1	5,00
Manajemen	0,17	0,33	0,25	0,20	1
Jumlah	3,37	2,92	13,25	5,53	19,00

Selanjutnya data dari matriks kriteria dinormalisasikan masing-masingnya sehingga diperoleh matriks kriteria ternormalisasinya seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Matriks Kriteria Ternormalisasi dari Responden 1

Klasifikasi	Pengiriman	Kualitas	Harga	Pelayanan	Manajemen	Jumlah	Priority Vector
Pengiriman	0,30	0,34	0,38	0,18	0,32	1,51	0,30
Kualitas	0,30	0,34	0,30	0,54	0,16	1,64	0,33
Harga	0,06	0,09	0,08	0,06	0,21	0,49	0,10
Pelayanan	0,30	0,11	0,23	0,18	0,26	1,08	0,22
Manajemen	0,05	0,11	0,02	0,04	0,05	0,27	0,05

Setelah dinormalisasikan kemudian dihitung nilai *eigen value*-nya (λ_{maks}). *Eigen value* diperoleh dengan cara menghitung rata-rata dari hasil perkalian antar matriks dibagi dengan nilai vektor prioritasnya (lihat Tabel 6).

$$\lambda_{maksimum} = \frac{5,50 + 5,59 + 5,39 + 5,52 + 5,52}{5} = 5,44$$

Tabel 6. Nilai Bobot Prioritas dan Nilai Konsistensi Antar Kriteria pada Keempat Responden

Klasifikasi	Bobot Priority Vector	Hasil I Kali	Hasil kali/P V
Pengiriman	0,30	1,66	5,50
Kualitas	0,33	1,84	5,59
Harga	0,10	0,53	5,39
Pelayanan	0,22	1,19	5,52
Manajemen	0,05	0,26	5,20

Selanjutnya dihitung nilai perbandingan rasio konsistensinya dengan membagi indeks konsistensi (CI) dengan indeks *random* Saaty (lihat Tabel 3), apabila hasilnya <0,1 maka perhitungan dianggap konsisten.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{5,44 - 5}{5 - 1} = 0,110$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,110}{1,120} = 0,098$$

Untuk langkah selanjutnya sehingga lakukan pengulangan dengan metode yang sama dari responden 1 terhadap responden lainnya sehingga didapat hasil seperti pada Tabel 7. Untuk penggabungan data menggunakan persamaan rata-rata geometrik. Dari hasil pada Tabel 7 diketahui bahwa seluruh data pengujian bersifat konsisten dengan kualitas adalah kriteria dengan bobot terbesar dengan nilai 0,29.

Tabel 7. Nilai Bobot Prioritas dan Nilai Konsistensi Antar Kriteria pada Keempat Responden

Responden	Bobot Priority Vector Supplier					λ_{maks}	CI	RI	CR	Keterangan
	Pengiriman	Kualitas	Harga	Pelayanan	Manajemen					
Responden 1	0,30	0,33	0,10	0,22	0,05	5,44	0,11	1,12	0,098	Konsisten
Responden 2	0,24	0,23	0,09	0,30	0,14	5,31	0,78	1,12	0,069	Konsisten
Responden 3	0,23	0,24	0,10	0,32	0,11	5,43	0,107	1,12	0,095	Konsisten
Responden 4	0,17	0,30	0,34	0,14	0,06	5,39	0,098	1,12	0,088	Konsisten
Gabungan	0,25	0,29	0,13	0,25	0,08	5,16	0,039	1,12	0,035	Konsisten

Pengujian Antar Subkriteria dengan Metode AHP

Pada pengolahan data kedua dilakukan pengujian bobot antar subkriteriadengan menggunakan metode AHP. Pada pengujian ini menggunakan cara yang sama seperti pengolahan data sebelumnya. Subkriteria yang digunakan dari masing-masing kriteria diantaranya adalah:

- a. Pengiriman, terdiri atas A1=jenis kendaraan; A2=ketepatan jumlah order barang; A3=frekuensi pengiriman; A4=ketepatan waktu pengiriman.
- b. Kualitas, terdiri atas B1=kesesuaian material dengan spesifikasi; B2=tingkat cacat material;

B3=informasi produk; B4=konsistensi mutu.

- c. Harga, terdiri atas C1=harga kompetitif; C2=penawaran harga; C3=kestabilan harga; C4=cara pembayaran.
- d. Pelayanan, terdiri atas D1=dukungan teknis; D2=fleksibilitas; D3=komunikasi; D4=garansi dan klaim.
- e. Manajemen, terdiri atas E1=kelengkapan dokumen; E2=sertifikasi; E3=kebijakan perusahaan; E4=historis kerja sama perusahaan.

Tabel 8. Nilai Bobot Prioritas dan Nilai Konsistensi Subkriteria terhadap Alternatif *Supplier* pada Keempat Responden

Kriteria	Subkriteria	Bobot Priority Vector	λ_{maks}	CI	RI	CR	Keterangan
Pengiriman	A1	0,41	4,12	0,041	0,900	0,046	Konsisten
	A2	0,36					
	A3	0,15					
	A4	0,08					
Kualitas	B1	0,27	4,10	0,003	1,120	0,029	Konsisten
	B2	0,22					
	B3	0,11					
	B4	0,40					
Harga	C1	0,42	4,03	0,010	0,900	0,011	Konsisten
	C2	0,10					
	C3	0,33					
	C4	0,15					
Pelayanan	D1	0,14	4,06	0,021	0,900	0,024	Konsisten
	D2	0,24					
	D3	0,20					
	D4	0,42					
Manajemen	E1	0,12	4,05	0,016	0,900	0,018	Konsisten
	E2	0,09					
	E3	0,23					
	E4	0,56					

Dari hasil pengujian pada Tabel 8 diperoleh hasil bahwa data yang diujikan semuanya bersifat konsisten dengan subkriteria E4 (historis kerja sama perusahaan) memiliki bobot terbesar, yaitu 0,56.

Pengujian Nilai Preferensi Kriteria Terhadap Alternatif *Supplier* dengan Metode TOPSIS terbobot.

Pada pengolahan data terakhir dilakukan pengujian nilai preferensi antara kriteria dengan alternatif supplier terpilih di PT XYZ dengan menggunakan metode TOPSIS. Pada tahap ini menggunakan rumus persamaan yang sama dengan persamaan (2) sampai dengan persamaan (6). Untuk bagian pembobotan menggunakan data pembobotan kriteria dari Tabel 7. Sehingga diperoleh hasil pada Tabel 9, bahwa *supplier* TTJ memiliki nilai preferensi terbesar dengan nilai 0,697.

Tabel 9. Nilai Preferensi Solusi Ideal *Supplier* dengan Metode TOPSIS pada Keempat Responden

Responden	Nilai Preferensi					Nilai Terbesar	Supplier
	PT CAS	CV KK	PT PAP	PT APP	PT TTJ		
Responden 1	0,364	0,535	0,687	0,392	0,641	0,687	PT PAP
Responden 2	0,556	0,419	0,563	0,410	0,667	0,667	PT TTJ
Responden 3	0,538	0,276	0,374	0,397	0,731	0,731	PT TTJ
Responden 4	0,477	0,636	0,252	0,229	0,781	0,781	CV TTJ
Gabungan	0,438	0,428	0,487	0,406	0,697	0,697	PT TTJ

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode AHP dan TOPSIS diperoleh hasil untuk masing-masing bagian pengolahan data, yaitu: 1) Kualitas memiliki bobot vektor terbesar dalam pembobotan antar kriteria dengan metode AHP dengan nilai bobot 0,29; 2) Subkriteria dengan nilai terbesar dari diantara yang lainnya setelah diujikan dengan metode AHP adalah historis kerja sama perusahaan (kelompok kriteria: Manajemen) dengan nilai bobot 0,56; 3) Alternatif supplier dengan nilai preferensi terbesar dari kelima *supplier* yang diujikan adalah PT TTJ dengan nilai preferensi 0,697.

Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa saran, yaitu: 1) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap data yang ada menambahkan fungsi logika *Fuzzy* pada AHP; 2) Untuk penelitian lebih lanjut perlu untuk menganalisis kemampuan *supplier* terpilih dengan kebutuhan perusahaan, apabila perusahaan menggunakan *single supplier*.

Daftar Pustaka

- Bailey, Kenneth D. (1994). "From POET to PISTOL: Reflections on the Ecological Complex". *Sociological Inquiry* 60, November, 386-394.
- Boran, F. E., Genç, S., Kurt, M., & Akay, D. (2009). "A multi-criteria intuitionistic fuzzy group decision making for supplier selection with TOPSIS method". *Expert Systems with Applications*, 36(8), 11363–11368.
- Global Cement Directory. (2015). "The integrated cement plants and cement production capacities (Mt/yr) in 2015, GDP (PPP - US\$bn), GDP growth (%) and industrial production growth rate (%) in 2013 of the ASEAN countries.

The Global Cement Directory 2015". Global Cement, the CIA World Factbook and the IMF World Economic Outlook.

- Handoko, T. Hani. (2000). "Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi", Jilid II. BPFE-Karta. Yogyakarta
- Hardianti, A. N. (2011). "Model Pemilihan Supplier Berdasarkan Performasi Dengan Kebijakan Potongan Harga". Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional.
- Hwang, C.L. dan Yoon, K..(1981). "Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications". Springer-Verlag, New York.
- Kaur, P. (2014). "Selection of Vendor Based on Intuitionistic Fuzzy Analytical Hierarchy Process". *Advances in Operations Research*, 2014, 1–10.
- Kurniawan, R., Hasibuan S., Eddy R, N. (2017). "Analisis Kriteria dan Proses Seleksi Kontraktor Chemical Sektor Hulu Migas: Aplikasi Metode Delphi-AHP". *MIX: Jurnal Ilmiah Manajemen*, Volume VII, No. 2, Juni 2017. Universitas Mercu Buana. Jakarta.
- Marimin. (2004). "Teknik dan Aplikasi Pengambil Keputusan Kriteria Majemuk". Jakarta : PT.Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Merry, Lydia, Ginting, Meriastuti, Marpaung & Budi. (2014). "Pemilihan Supplier Buah dengan Pendekatan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan TOPSIS : Studi Kasus pada Perusahaan Retail". *Jurnal Teknik dan ilmu Komputer UKRIDA*. 03. 48-58.

- Patil, S. K., & Kant, R. (2014). "A fuzzy AHP-TOPSIS framework for ranking the solutions of Knowledge Management adoption in Supply Chain to overcome its barriers". *Expert Systems with Applications*, 41(2), 679–693.
- Pitchipoo, P., Venkumar, P., & Rajakarunakaran, S. (2012). "A distinct decision model for the evaluation and selection of a supplier for a chemical processing industry". *International Journal of Production Research*, 50(16), 4635–4648.
- Pratap K & Sarkar, A . (2006). "Evaluation of Supplier Capability and Performance: A Method for Supply Base Reduction". *Journal of Purchasing and Supply Management*. Elsevier.
- Profil Perusahaan PT XYZ. (2018). https://www.agungbeton.com/3-TENTANG_KAMI.html. Diakses tanggal 2 November 2018.
- Pujawan, I., N., dan Mahendrawathi. (2010). "Supply Chain Management", Edisi Kedua, Guna. Widya, Surabaya.
- Rouhani, S., Ghazanfari, M. and Jafari, M. (2012). "Evaluation model of business intelligence for enterprise systems using fuzzy TOPSIS", *Expert Systems with Applications*, 3764-3771
- Rouyendegh, BD & Erkan, TE. (2010). "Selection of an Academic Staff Using the Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP): A Pilot Study". *11th International Student Conference on Applied Mathematics and Informatics*,
- Saaty, T. L. (1993). "Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin", Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta
- Schroeder.(1997). "Manajemen Operasi Pengambilan Keputusan dalam Fungsi Operasi Jilid IF" Edisi Ketiga, Erlangga, Jakarta.
- Setak, M., Sharifi S., Alimohammadian A., (2012). "Supplier selection and order allocation models in supply chain management: A review". *World Applied Sciences Journal*, 18 (1), pp. 55-72.
- Shahroudi, K., Rouydel, H., Assimi, S., & Eyvazi, H. R. (2011). "Supplier selection and order allocation a main factor in supply chain". In *Proceeding of: 3rd International Conference on Advanced Management Science*. Singapore: IACSIT Press.
- Stevic, Z., Tanackov, I., Vasiljevic, M., Novarlic, B., & Stojic, G. (2016). "An integrated fuzzy AHP and TOPSIS model for supplier evaluation". *Serbian Journal of Management*, 11(1), 15–27.
- Tjokrodimulyo, K., (1996). "Teknologi Beton", Nafiri. Yogyakarta.
- Vimal, J., Chaturvedi, V., dan Dubey, A.K. (2012). "Application of TOPSIS Method for Supplier Selection in Manufacturing Industry". *International Journal of Research in Engineering & Applied Sciences*. Volume 2. Issue 5.