

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Sejarah Singkat Perusahaan

PT. Cemindo Gemilang merupakan produsen semen dengan merek dagang Semen Merah Putih yang berdiri sejak tahun 2011. Lokasi PT. Cemindo Gemilang tersebar diseluruh kota di Indonesia salah satunya di Kota Gresik Jawa Timur Indonesia, dan kantor pusatnya terletak di Jakarta Selatan tepatnya di Jalan HR. Rasuna Said Kav.C-22. PT. Cemindo Gemilang telah dilengkapi dengan mesin-mesin berteknologi. Sejak awal berdiri, PT Cemindo Gemilang berkomitmen menjaga konsistensi kualitasnya melalui penyediaan semen terbaik. Produk yang dihasilkan adalah *Ordinary Portland Cement* (OPC) dan *Portland Composite Cement* (PCC) dengan kapasitas produksi yang ditetapkan perusahaan adalah 1.000.000 ton per tahun. *Ordinary Portland Cement* (OPC) adalah semen hidrolis yang dipergunakan secara luas untuk konstruksi umum atau bangunan yang tidak membutuhkan persyaratan khusus. Semen ini memiliki kadar silika lebih besar dari pada semen tipe *Portland Composite Cement* (PCC). Semen ini tersedia dalam bentuk curah (bulk). Sedangkan, *Portland Composite Cement* (PCC) merupakan bahan pengikat hidrolis hasil penggilingan terak dan gypsum dengan satu atau lebih bahan anorganik. Semen ini dirancang untuk konstruksi beton umum, pasangan batu bata, plesteran, selokan, pembuatan elemen bangunan. *Portland Composite Cement* (PCC) semen merah putih diproduksi sesuai standart SNI (SNI 15-2049-2004), tersedia dalam kemasan kantong 40 kg dan 50 kg. Kualitas *Portland Composite Cement* (PCC) telah teruji dan mendapat penghargaan *Home Preferred Brand Award* kategori semen Portland terbaik selama dua tahun berturut-turut pada tahun 2015-2016.

2.2 Material Trass dan Limestone

2.2.1 Material Trass

Trass merupakan salah satu bahan aditif yang digunakan dalam pembuatan semen. Trass adalah jenis bahan galian yang berasal dari pelapukan mimneral endapan vulkanik yang sebagian besar mengandung silika, besi dan alumina dengan

ikatan gugusan oksida. Trass dalam keadaan sendiri tidak mempunyai sifat mengeras, tetapi apabila direaksikan dengan kapur padam dan air perendingan tertentu akan menghasilkan suatu massa yang memiliki sifat semmen dan tidak mudah larut dalam air (Nindita, 2008).

2.2.2 Material Limestone

Limestone merupakan Batuan dari sedimen yaitu batuan sedimen non-klasik yang terbentuk dari proses kimia atau proses biologi. Batu Kapur disebut batu gamping atau limestone. Kandungan utama batu kapur adalah mineral kalsium karbonat CaCO_3 yang terjadi akibat proses kimia dan organik. Secara umum mineral yang terkandung dalam batu kapur adalah kalsium karbonat kalsit sebesar 95%, dolomit sebanyak 3%, dan sisanya adalah mineral clay (Fitria, 2012)

2.3 Supplier

2.3.1 Supplier

Rif'an (2014) berpendapat, supplier dapat diartikan sebagai suatu perusahaan dan individu yang menyediakan sumber daya yang dibutuhkan oleh perusahaan dan para pesaing untuk memproduksi barang dan jasa tertentu.

2.3.2 Kriteria Supplier

Rif'an (2014) berpendapat, perusahaan atau organisasi membutuhkan para supplier yang diharapkan (tujuannya), dan siapa yang telah diberi tanggapan atas kinerja supplier (umpan balik). Komunikasi ini membantu ke arah menyamakan usaha dalam setiap organisasi dan dapat merangsang aktivitas sehingga meningkatkan kinerjanya. Berikut merupakan kriteria-kriteria dari supplier yang menjadi pertimbangan:

1. Harga Penawaran yaitu waktu penyerahan barang untuk penggantian.
2. Keandalan dalam ketepatan waktu
3. Fleksibilitas penyerahan
4. Frekwensi penyerahan
5. Jumlah pengiriman minimum

Weber CA & Benton WC (1991) berpendapat, keputusan untuk memilih supplier atau kriteria pemilihan supplier dibagi menjadi 23 kriteria yang terlihat pada tabel (2.)

Tabel 2. 1 Kriteria Pemilihan Suplier

No	Kriteria	Keterangan
1	Quality	Kualitas barang yang ditawarkan
2	Delivery	Waktu pengiriman barang
3	Performance History	Histori performa supplier
4	Warranties & Claim Product	Garansi dan layanan pengaduan
5	Productions Facilities & Capacities	Kapasitas dan fasilitas produksi
6	Price	Harga barang yang ditawarkan
7	Technical Capabilities	Kemampuan bisnis
8	Finansial Positions	Posisi keuangan perusahaan
9	Procedural Copmlaince	Prosedur pengadaan
10	Counication System	Sistem komunikasi
11	Reputation & Position	Posisi dan reputasi perusahaan
12	Desire of Business	Jiwa bisnis
13	Management & Organization	Mmenejemen dan organisasi
14	Operating Control	Control dan pengoprasian
15	Repair Service	Perbaikan pelayanan yang ditawarkan
16	Attitude	Prilaku supplier ke konsumen
17	Packaging Ability	Kemampuan pengemasan
18	Labor Relation Record	Hubungan dengan pegawai
19	Geographical Location	Lokasi geografis
20	Amount of Pas Business	Jumlah bisnis sebelumnya
21	Training Aids	Bantuan penelitian
22	Reciproval Arrangements	Adanya hubungan timbal balik
23	Impression	Pengaruh atau Kesan

Sumber: Weber & Benton (1991)

2.3.3 Kekuatan Tawar-Menawar dari Supplier

Rif'an (2014) berpendapat, supplier menyediakan dan menawarkan input yang diperlukan untuk memproduksi barang atau jasa oleh industri atau perusahaan. Organisasi dalam suatu industri bersaing antara yang satu dengan yang lainnya untuk mendapatkan input seperti bahan baku dan modal. Apabila supplier mampu mengendalikan perusahaan dalam hal penyediaan input, sedangkan industri tidak mempunyai kemampuan untuk mengendalikan *supply* maka posisi tawar industri menjadi lemah dan sebaliknya posisi tawar *supply* menjadi kuat. Kekuatan tawar-menawar supplier tinggi apabila:

1. Jumlah supplier utama, supplier didominasi oleh beberapa perusahaan dan lebih terkonsentrasi dibandingkan industri dimana para supplier menjual produknya.
2. Ketersediaan substitusi, supplier tidak menghadapi produk pengganti lain untuk dijual kepada industri
3. Produk Kelompok supplier terdiferensiasi atau supplier telah menciptakan switching cost.
4. Ancaman integrasi dari supplier. Kelompok supplier memperlihatkan ancaman yang meyakinkan untuk melakukan forward integration

2.4 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Arianty (2011) berpendapat, Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Pada hakikatnya AHP memperhitungkan hal-hal yang bersifat kuantitatif dan kualitatif. Konsepnya yaitu merubah nilai-nilai kualitatif menjadi kuantitatif, sehingga keputusan yang diambil bisa lebih objektif.

Nugeraha (2017) berpendapat, AHP merupakan sebuah konsep untuk pembuatan keputusan berbasis multicriteria (kriteria yang banyak). Beberapa kriteria yang dibandingkan satu dengan lainnya (tingkat kepentingannya) adalah penekanan utama pada konsep AHP.

2.4.1 Prinsip Kerja AHP

Shega et al. (2012) berpendapat, ada beberapa prinsip yang harus dipahami dalam menyelesaikan permasalahan menggunakan AHP yaitu:

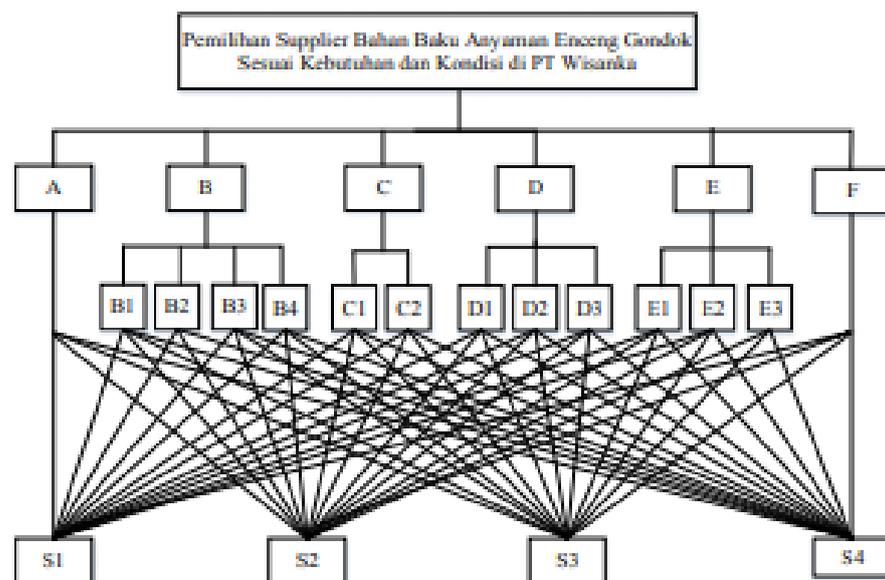
1. Penyusunan Hirarki

Merupakan langkah penyederhanaan masalah ke dalam bagian yang menjadi elemen pokoknya, kemudian ke dalam bagian-bagiannya lagi, dan seterusnya secara hirarki agar lebih jelas, sehingga mempermudah pengambilan keputusan untuk menganalisis dan menarik kesimpulan terhadap permasalahan tersebut.

2. Menentukan Prioritas

AHP melakukan perbandingan berpasangan antar dua elemen pada tingkat yang sama. Kedua elemen tersebut dibandingkan dengan menimbang tingkat preferensi elemen yang satu dengan elemen lain berdasarkan kriteria tertentu.

Menurut Shega et al (2012), Hirarki adalah gambaran dari permasalahan yang kompleks dalam struktur banyak tingkat dimana tingkat paling atas adalah tujuan dan diikuti tingkat kriteria, subkriteria dan seterusnya kebawah sampai tingkat paling bawah adalah tingkat alternatif. Hirarki menggambarkan secara grafis saling ketergantungan elemen-elemen yang relevan, memperlihatkan hubungan antar elemen yang homogen dan hubungan dengan sistem sehingga menjadi satu kesatuan yang utuh. Struktur AHP ditunjukkan seperti pada gambar 2.4.



Gambar 2. 1 Struktur AHP (Utami, 2018)

Afrianty (2011) berpendapat, terdapat 4 aturan yang terdapat dalam model AHP:

1. Reciprocal Comparison yaitu pengambilan keputusan harus dapat memuat perbandingan dan menyatakan preferensinya. Preferensi tersebut harus memenuhi syarat resiprokal yaitu apabila A lebih disukai dari B dengan skala x , maka B lebih disukai daripada A dengan skala $1/x$.
2. Homogeneity yaitu preferensi seorang harus dapat dinyatakan dalam skala terbatas atau dengan kata lain elemen-elemennya dapat dibandingkan satu sama lainnya. Kalau aksioma ini tidak dipenuhi maka elemen-elemennya yang dibandingkan tersebut tidak homogen dan harus dibentuk cluster (kelompok elemen) yang baru.
3. Independence yaitu preferensi dinyatakan dengan mengasumsikan bahwa kriteria tidak dipengaruhi oleh alternatif-alternatif yang ada melainkan oleh objektif keseluruhan. Ini menunjukkan bahwa pola ketergantungan dalam AHP adalah searah, maksudnya perbandingan antara elemen-elemen dalam satu tingkat dipengaruhi atau tergantung oleh elemen-elemen pada tingkat di atasnya.
4. Expectation yaitu untuk tujuan pengambilan keputusan. Struktur hirarki diasumsikan lengkap. Apabila asumsi ini tidak dipenuhi maka pengambilan keputusan tidak memakai seluruh kriteria atau objektif yang tersedia atau diperlukan sehingga keputusan yang diambil dianggap tidak lengkap.

2.4.2 Matrik Perbandingan Berpasangan

Shega (2012) berpendapat, langkah awal untuk menentukan susunan prioritas adalah menyusun perbandingan berpasangan.

Tabel 2. 2 Skala Perbandingan Berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen menyumbang sama besar pada sifat itu
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari elemen yang lain	Pengalaman dan pertimbangan sedikit menyokong satu elemen atas yang lain
5	Elemen yang satu esensial atau sangat penting dari elemen yang lain	Pengalaman dan pertimbangan dengan kuat menyokong satu elemen atas elemen yang lain
7	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen lain	Suatu elemen dengan kuat disokong, dan dominannya telah terlihat dalam praktik
9	Satu elemen mutlak lebih penting dari elemen lain	Bukti yang menyokong elemen yang satu atas yang lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2,4,6,8	Nilai-nilai di antara dua perimbangan yang berdekatan	Kompromi diperlukan antara dua pertimbangan
Kebalikan	Jika elemen i memiliki salah satu angka diatas ketika dibandingkan elemen j, maka j memiliki nilai kebalikannya ketika dibandingkan elemen i.	

Sumber: Thomas L. Saaty (1993)

Misalkan kriteria C memiliki beberapa elemen dibawahnya yaitu yaitu sebagai berikut (Suryadi dan Ramdhani 1998).

Tabel 2. 3 Susunan Matriks Perbandingan Berpasangan

	C1	C2	.....	Ci
C1	1	C12	.....	Cji
C2	Cij	1	.....	Cji
.....	.....	.....	.....	Cji
Cj	Cij	Cij	Cij	1

C adalah kriteria yang digunakan sebagai dasar perbandingan A_1, A_2, \dots, A_n elemen-elemen pada satu tingkat dibawah C. Elemen kolom sebelah kiri selalu dibandingkan dengan elemen baris puncak. Nilai kebalikan diberikan kepada elemen baris ketika tampil sebagai elemen kolom tampil sebagai elemen baris. Dalam matriks ini terdapat perbandingan elemen itu sendiri pada diagonal utama dan bernilai 1.

2.4.3 Konsistensi Matriks Perbandingan Berpasangan

Apabila A adalah matriks perbandingan berpasangan yang konsisten maka semua nilai eigen bernilai nol kecuali yang bernilai sama dengan n. Tetapi bila A adalah matriks tak konsisten, variasi kecil atas a_{ij} akan membuat nilai eigen terbesar λ_{maks} selalu lebih besar atau sama dengan n yaitu $\lambda_{maks} > n$. Perbedaan antara λ_{maks} dengan n dapat digunakan untuk meneliti seberapa besar ketidak konsistenan yang ada dalam A, dimana rata-ratanya dinyatakan sebagai berikut (Saaty,2002):

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{n - 1}$$

Suatu matriks perbandingan berpasangan dinyatakan konsisten apabila nilai *consistency ratio* (CR) $\leq 10\%$. CR dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Berikut tabel Random index (RI) untuk matriks berukuran 1 sampai 15

Tabel 2. 4 Random index (RI)

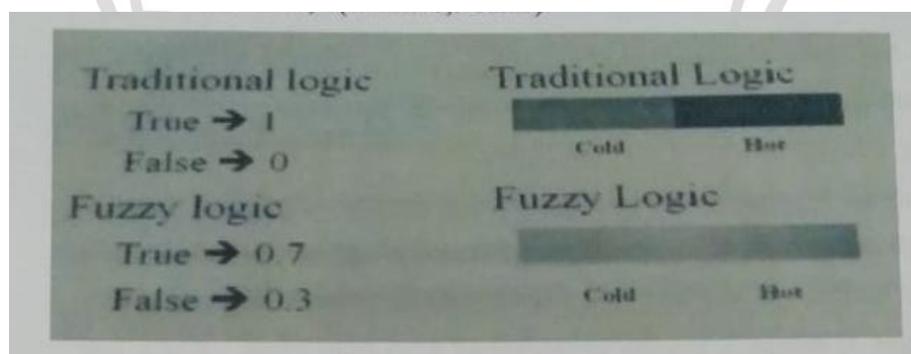
N	1	2	33	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49
N	11	12	1	14	15					
RI	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59					

2.4.4 Logika Fuzzy

Sonalitha et al (2015) berpendapat, Logika Fuzzy merupakan sebuah logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaan (*fuzzyness*) antara dua nilai. Teori fuzzy pertama ditemukan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Nilai tidak pasti atau tidak tepat, biasanya penilaian ditentukan menggunakan nilai-nilai linguistik seperti tinggi”, “rendahh”, “baik”, “menengah”, dll untuk menggambarkan hal tersebut.

Utama (2017) berpendapat, Fuzzzy logic atau logika bias adalah sebuah metode untuk memungkinkan komputer memiliki pemmahaman lebih atas deskripsi parameter, sehingga nilai parameter tidak dipahami sehingga nilai mutlak yang precise, namun nilai parameter dapat juga dipahami sebagai sebuah nilai bias.

Seperti contoh benar atau salah (gambar 2.5). Dimana , berpikir dengan menggunakan logika tradisional , benar dan salah dipresentasikan dengan menggunakan nilai 1 dan 0. Sedangkan pola pikir dengan menggunakan logika fuzzy, nilai benar dan salah tidak terlalu bermakna mutlak (hanya direpresentasikan oleh nilai 1 dan 0), namun memiliki derajat atau nilai kebenaran (degree of truth), misal benar 0,7 (dibaca 0,7 benar) atau salah adalah 0,3 (dibaca 0,3 salah)



Gambar 2. 2 Logika Tradisional vs Logika Bias

Secara definitif, fuzzy logic dapat didefinisikan sebagai suatu cara untuk membuat penggunaan bahasa alamiah dalam logika. Bagaimana kita mengkonversi bahasa alamiah manusia (yang bias) menjadi sebuah nilai pasti.

2.4.5 Himpunan Fuzzy

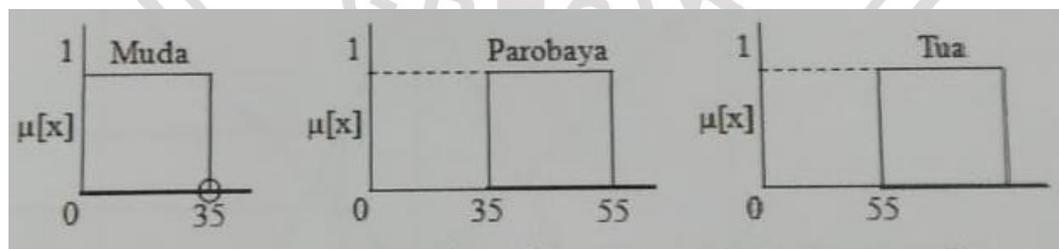
Merupakan Teori himpunan fuzzy diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965, teori himpunan fuzzy merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk mempresentasikan ketidakpastian, kekurangan informasi, dan kebenaran parsial (Kusumadewi, 2004).

Himpunan Fuzzy didasarkan pada gagasan untuk memperluas jangkauan fungsi karakteristik sedemikian hingga fungsi tersebut akan mencakup bilangan real pada interval $[0, 1]$. Nilai keanggotaannya menunjukkan bahwa satu item dalam semesta pembicaraan tidak hanya berada pada 0 atau 1, namun juga nilai yang berada diantaranya. Sedangkan dalam himpunan crisp, nilai keanggotaan hanya 2 kemungkinan yaitu 0 atau 1, jika $\alpha \in A$, maka nilai yang berhubungan dengan α adalah 1. Namun jika $\alpha \notin A$, maka nilai yang berhubungan dengan α adalah 0. Misalkan diketahui klasifikasi umur adalah sebagai berikut:

MUDA umur < 35 tahun

PAROBAYA $35 \leq$ umur ≤ 55 tahun

TUA umur > 55 tahun



Gambar 2. 3 Keanggotaan Himpunan Biasa (crisp) umur Muda, Parobaya, dan Tua

Apabila seseorang berusia 34 tahun, maka ia dikatakan MUDA

Apabila seseorang berusia 35 tahun, maka ia dikatakan TIDAK MUDA

Apabila seseorang berusia 35 tahun, maka ia dikatakan PAROBAYA

Apabila seseorang berusia 35 tahun kurang 1 hari, maka ia dikatakan TIDAK PAROBAYA

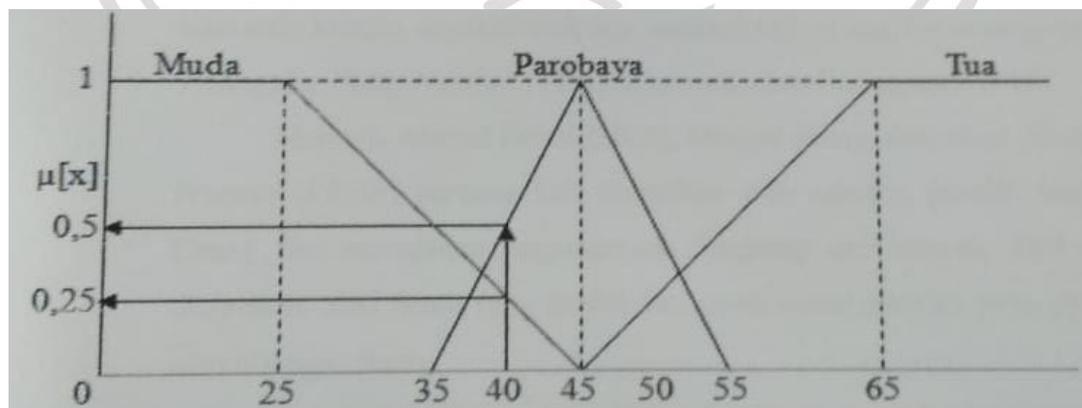
Apabila seseorang berusia 55 tahun lebih $\frac{1}{2}$ hari, maka ia dikatakan TUA

Apabila seseorang berusia 55 tahun, maka ia dikatakan TIDAK TUA

Dengan menggunakan pendekatan crisp, amatlah tidak adil untuk menetapkan nilai SETENGAH BAYA. Pendekatan ini bisa dilakukan untuk hal-hal yang bersifat diskontinu. Misalkan umur klasifikasi 55 tahun dan 56 tahun sangat jauh berbeda, umur 55 tahun termasuk SETENGAH BAYA, sedangkan umur 56 tahun sudah termasuk TUA. Demikian pula untuk kategori TUA dan MUDA. Dengan demikian pendekatan crisp ini sangat tidak cocok untuk menunjukkan suatu unsur pasti termasuk SETENGAH BAYA atau tidak, dan menunjukkan suatu nilai kebenaran 0 atau 1, dapat digunakan nilai pecahan, dan menunjuk 1 atau nilai yang dekat dengan 1 untuk umur 45 tahun, kemudian perlahan menurun menuju ke 0 untuk umur dibawahh 35 tahun dan diatas 55 tahun.

Himpunan fuzzy digunakan untuk engantisipasi hal-hal seperti kasus diatas.

Seseorang dapat masuk dalam dua himpunan yang berbeda. Muda dan Parobaya, Parobaya dan Tua. Seberapa besar eksistensinya bisa dilihat pada derajat keanggotaannya. Himpunan fuzzy untuk variabel umur ditunjukkan pada gambar 2.7 (Kusumadei, 2004).



Gambar 2. 4 Himpunan Fuzzy Untuk Variabel Umur

Terkadang kemiripan antara keanggotaan fuzzy dengan probabilitas menimbulkan kerancuan. Keduanya memiliki interval $[0, 1]$, namun interpretasi nilainya sangat berbeda. Keanggotaan fuzzy memberikan suatu ukuran terhadap pendapat atau keputusan, sedangkan probabilitas mengindikasikan proporsi terhadap keseringan suatu hasil bernilai besar dalam jangka panjang (Kusumadewi, 2004).

2.4 Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP)

2.4.1 F-AHP

F-AHP merupakan gabungan metode AHP dengan pendekatan konsep fuzzy. F-AHP menutupi kelemahan yang terdapat pada AHP, yaitu permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sifat subjektif lebih banyak. Ketidakpastian bilangan dipresentasikan dengan urutan skala (fajri, 2018).

Faisol (2015) berpendapat, metode F-AHP pertama kali diusulkan oleh seorang peneliti bernama Chang dan merupakan perpanjangan langsung dari metode AHP yang diciptakan oleh Saaty yang terdiri dari unsur-unsur matriks yang diwakili oleh bilangan fuzzy.

Metode F-AHP menggunakan rasio fuzzy yang disebut Triangular Fuzzy Number (TFN) dan digunakan dalam proses fuzzifikasi TFN terdiri dari tiga fungsi keanggotaan yaitu nilai terendah (l), nilai tengah (m) dan nilai tertinggi (u)

2.4.1 Langkah-Langkah F-AHP

Menurut Juwita (2010), langkah-langkah F-AHP yang dirumuskan oleh Chow Yang adalah sebagai berikut:

a. Decomposition

Memecah atau membagi problem yang utuh menjadi elemen-elemen yang lebih kecil, sehingga problem menjadi lebih sederhana. Jika ingin mendapatkan hasil yang akurat, pemecahan juga dilakukan terhadap unsur-unsurnya sampai tidak mungkin dilakukan pemecahan lebih lanjut, sehingga didapatkan beberapa tingkatan dari persoalan tadi. Karena alasan tersebut, aka proses analisis ini dinaikan hirarki. Hirarki terdapat dua jenis, lengkap dan tidak lengkap. Dalam

hirarki lengkap semua elemen pada suatu tingkat memiliki semua elemen pada tingkat berikutnya. Jika tidak demikian maka dinamakan hirarki tidak lengkap. Bentuk struktur hirarki dapat dilihat pada gambar.

b. Matriks Comparison

Menyusun matriks perbandingan berpasangan diantara semua elemen atau kriteria dalam dimensi sistem hirarki. Langkah ini bertujuan untuk membuat penilaian tentang kepentingan relatif antara dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan di atasnya. Hasil dari penilaian ini lebih mudah disajikan dalam bentuk matriks pairwise comparison. Matriks pairwise comparison adalah matriks perbandingan berpasangan yang memuat tingkat preferensi beberapa alternatif untuk tiap kriteria dan skala preferensi tersebut bernilai 1-9. Skala yang digunakan untuk menilai tingkat kepentingan suatu elemen terhadap elemen lainnya adalah skala Saaty seperti pada tabel 2.1. Berikut ini adalah contoh suatu pairwise Comparison Matrix (PCM) pada suatu level of hierarchy.

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} i & j & k \end{matrix} \\ \begin{matrix} i \\ j \\ k \end{matrix} & \left\{ \begin{array}{ccc} 1 & 1/5 & 9 \\ 5 & 1 & 3 \\ 1/9 & 1/3 & 1 \end{array} \right\} \end{matrix}$$

Membaca atau membandingkannya, dari kiri ke kanan, jika i dibandingkan dengan j, maka j lebih penting dari i dengan nilai judgement sebesar 5. Dengan demikian pada baris 1 kolom 2 diisi dengan kebalikan dari 5 yaitu 1/5 artinya, jika i dibanding j, j lebih penting dari i, jika i dibandingkan dengan k, maka i mutlak lebih penting dari pada k dengan nilai judgement sebesar 9, jadi baris 1 kolom 3 diisi dengan 9, dan seterusnya.

c. Menghitung Nilai Consistency Ratio (CR)

Setelah diperoleh perhitungan PCM. Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai CR untuk mengetahui apakah hasil pembobotan PCM telah konsisten atau belum. Pengukuran konsistensi dari suatu matriks itu sendiri didasarkan atas eigenvalue maksimum. Thomas L. Saaty telah membuktikan bahwa indeks konsistensi dari matriks berordo n dapat diperoleh dengan rumus berikut:

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{(n-1)}$$

CI = Rasio penyimpangan (deviasi)

λ_{maks} = Nilai terbesar dari atriks berordo n

n = ordo matriks

Apabila CI bernilai 0, maka PCM tersebut konsisten. Batas ketidak konsistenan yang telah ditetapkan oleh Thoas L. Saaty ditentukan dengan menggunakan rasio konsistensi (CR), yaitu perbandingan indeks konsistensi dengan nilai rando indeks (RI). Nilai random indeks dapat dilihat pada tabel 2.4. dengan demikian CR dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

CR = Rasio konsistensi

RI = indeks random

Apabila PCM dengan nilai CR lebih kecil dari 0.100 maka ketidakkonsistenan pendapat dari responden asih dapat diteria, jika tidak aka ditolak dan perlu diulang kembali.

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

- d. Mengkonversi PCM dalam skala bilangan menjadi PCM skala fuzzy setelah didapatkan PCM dala skala bilangan, kemudian skala bilangan tersebut dikonversikan ke dalam bentuk skala fuzzy yang didefinisikan oleh tiga paraeter TFN seperti pada tabel.

Tabel 2. 5 Skala AHP dan Triangular Fuzzy Number

Skala AHP	Skala Fuzzy	Invers skala Fuzzy	Keterangan
1	1,1,1	1,1,1	Sama penting
2	1,2,3	$\frac{1}{3}, \frac{1}{2}, 1$	Skala antara saa dan sedikit lebih penting
3	2,3,4	$\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}$	Sedikit lebih penting

4	3,4,5	$\frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3}$	Skala antara sedikit lebih dan lebih penting
5	4,5,6	$\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}$	Lebih penting
6	5,6,7	$\frac{1}{7}, \frac{1}{6}, \frac{1}{5}$	Skala antara lebih dan sangat penting
7	6,7,8	$\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}$	Sangat penting
8	7,8,9	$\frac{1}{9}, \frac{1}{8}, \frac{1}{7}$	Skala antara sangat dan mutlak lebih penting
9	8,9,9	$\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, \frac{1}{8}$	Mutlak lebih penting

Sumber Hsu, et al 2010

- e. Menghitung elemen matriks synthetic pairwise comparison

$$\tilde{a}_{ij} = (a_{ij}^1 \times a_{ij}^2 \times \dots \times a_{ij}^n)^{1/n}$$

- f. Bobot fuzzy

Mendefinisikan rata-rata geometris fuzzy dan bobot fuzzy setiap kriteria dengan rata-rata menggunakan metode Buckley (1985) sebagai berikut:

$$r = (a_{i1} \times a_{i2} \times \dots \times a_{in})^{1/n}$$

$$w = r_i \times (r_1 + r_2 + \dots + r_n)^{-1}$$

dimana \tilde{a}_{ij} adalah nilai synthetic pairwise comparison fuzzy dari kriteria I terhadap kriteria n, r_i adalah rata rata geometrik dari nilai perbandingan fuzzy kriteria I terhadap setiap kriteria, dan w_i adalah bobot fuzzy dari kriteria ke – i, n adalah jumlah kriteria yang dibandingkan dan dapat diindikasikan dengan TFN $w_i = (lw_i, mw_i, uw_i)$, lw_i adalah nilai terendah, mw_i adalah nilai tengah, uw_i adalah nilai tertinggi dari bobot fuzzy kriteria ke-i.

- g. Alternative Assesment

Mengukur variabel linguistik untuk menunjukkan performansi kriteria dengan ungkapan “sangat baik”, “baik”, “cukup”, “kurang”, dan “sangat kurang” yang merupakan penilaian subjektif dari evaluator. Setiap variabel linguistik

diindikasikan dengan TFN dalam skala 0 – 100. Evaluator bisa menetapkan skala variabel linguistiknya berdasarkan subyektifnya yang dapat mengindikasikan fungsi keanggotaan nilai yang dinyatakan oleh masing-masing evaluator. Jika E_{ij}^k adalah nilai perforansi fuzzy dari evaluator k terhadap alternatif i pada kriteria j aka kriteria evaluasinya dinyatakan dalam $E_{ij}^k = (l E_{ij}^k ; m E_{ij}^k ; u E_{ij}^k)$, dengan evaluatoraka integrasi nilai keputusan fuzzy-nya adalah

h. Fuzzy Synthhetic Decision

Bobot setiap kriteria dan nilai performansi fzyy harus diintegrasikan dengan perhitungan bilangan fuzzy. Berdasarkan bobot setiap kriteria w_j yang diperoleh dari pembobotan fuzzy dan matriks performansi fuzzy dapat diperoleh dari matriks fuzzy Synthhetic Decision sebagai berikut $R = E * w$. pendekatan nilai fuzzy R_i terwakili oleh

$R_i = (lR_i; mR_i; uR_i)$, dimana :

$$lR = \sum_{j-i}^n lE_{ij} \times lw_j$$

$$mR = \sum_{j-i}^n mE_{ij} \times mw_j$$

$$uR = \sum_{j-i}^n uE_{ij} \times uw_j$$

i. Fuzzy ranking

Hasil Fuzzy Synthhetic Decision yang dicapai oleh setiap alternatif merupakan bilangan fuzzy. Oleh karena itu diperlukan metode peranking-an non fuzzy yang diterapkan pada perbandingan setiap alternatif. Dengan kata lain prosedur de-fuzzy-fikasi untuk mendapatkan nonfuzzy performance (BNP). Nilai BNP dari bilangan fuzzy R_i dapat diperoleh dengan persamaan berikut:

$$BNP_i = [(uR_i - lR_i) + (mR_i - lR_i)] / 3$$

Perankingan setiap alternative dilakukan berdasarkan BNP dari setiap alternatif. BNP yang paling tinggi merupakan nilai performansi tertinggi.

2.4.2 Penelitian-Penelitian sebelumnya

Adapun penelitian penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis	Judul	Kendala	Metode	Rangkuman Hasil
1	Syamsul Huda, (2019)	Penentuan Pemilihan Suplier Benang Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Analytic Hierarchy Process	Barang yang disediakan oleh suplier tidak sesuai	Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 4 kriteria yang harus dipertimbangkan dalam menentukan supplier di CV Sarung Indah Sejahterah. Keempat kriteria tersebut adalah pengiriman, kualitas, pelayanan, harga. Hasil dari tahapan metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP). Didapatkan urutan sebagai berikut : Supplier 1 BNP 101,813, Supplier 2 BNP 117,29, Supplier 3 BNP 99,59.
2	Achmad Bagus Zunaidi, (2019)	Pemilihan Suplier Gula Dengan Pendekatan Fuzzy AHP	Kebutuhan bahan baku yang digunakan lebih besar dari bahan baku yang dikirim sehingga terjadi keterlabatan bahan baku		
3	Elta Sonalitha, (2015)	Pemilihan Pemasok Bahan Mentah Pada Restoran Mmenggunakan Metode Fuzzy Analytic Hierarchy Process	Ketersediaan bahan mentah sangat diutamakan untuk mendukung proses produksi. Dari sekian banyak produk bahan			Hasil penelitian menunjukkan peningkatan profit dari ketepatan pemilihan pemasok restoran menggunakan metode FAHP dibanding dengan cara manual. Hasil analisa menunjukkan

			mentah yang harus diorder, manajemen pembelian sering kesulitan dalam memilih pemasok bahan baku yang tepat untuk setiap proses order.		perbedaan signifikan jika diterapkan pada bahan yang sama, harga yang tetap dari masing-masing pemasok tetapi berbeda jumlah pembelian, mampu memberikan selisih harga berkelipatan yang artinya menekan biaya pembelian dan meningkatkan profit
4	Wahyudi Setiawan, (2015)	Penerapan Metode Fuzzy Analytic Hierarchy Process Untuk Pemilihan Suplier Batik Madura	Bahan yang di sediakan suplier kurang terjaga kesesuaian bahan yang harus dikirim		Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode FAHP, Supplier S6 mendapatkan nilai tertinggi 0,0764980 dan Supplier S11 mendapatkan nilai terendah 0,0593620. Metode FAHP dapat digunakan untuk menentukan pemilihan supplier dengan prosentase 80% jika dibandingkan dengan perhitungan manual
5	Mochamad Miftah Farid Endang Suhendar, (2019)	Analisis Pemilihan Suplier Menggunakan Metode Fuzzy Analytic Hierarchy Process pada PT XYZ	Perusahaan mengalami permasalahan pada persediaan bahan baku yang mengalami keterlambatan kedatangan bahan baku, akibatnya perusahaan dalam memenuhi		Dari hasil pembahasan dapat diambil simpulan bahwa kriteria yang didapatkan dari hasil penilaian responden yaitu harga, kualitas, layanan, pengiriman dan ketepatan jumlah. Pada penentuan kriteria pemilihan supplier dilakukan perbandingan

			kebutuhan yang cenderung bersifat fluktuatif atau berubah-ubah periode pembeliaanya		berpasangan antar kriteria dan subkriteria antar supplier dengan Metode Fuzzy AHP dan AHP untuk menghasilkan bobot yang membentuk hierarki penilaian. Hierarki penilaian pemilihan supplier terdiri dari 5 kriteria dan 10 subkriteria dengan 4 Supplier alternatif. Supplier yang mempunyai prioritas tertinggi adalah PT IJB dengan prioritas bobot 0,336 sedangkan menggunakan Fuzzy AHP dengan prioritas bobot 0,355 untuk supplier IJB. Untuk supplier yang memiliki prioritas terendah PT BKT dengan prioritas bobot sebesar 0,182.
6	Chairul Diah Utami, (2018)	Analisis Pemilihan Suplier Bahan Baku Enceng Gondok Dengan Metode Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP)	PT.Wirasindo Santakarya adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang furniture yang mengekspor produknya ke berbagai negara. Untuk menjaga performa perusahaan maka		Hasil dari pembobotan masing-masing kriteria dengan metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP), kriteria yang mempunyai bobot paling banyak untuk pemilihan supplier adalah kualitas dengan nilai 0,242 dan pengiriman dengan nilai 0,225. Kriteria selanjutnya yaitu harga dengan nilai 0,22, pelayanan

			penting adanya evaluasi dan pemilihan supplier		dengan nilai 0,17, garansi dengan nilai 0,11 dan fleksibilitas dengan nilai 0,04. Hasil pembobotan supplier yang dilakukan dengan metodeFAHP, Ibu Mutiah dari Ambarawa memiliki nilai bobot 0,334 paling tinggi dibandingkan ketiga supplier lain
7	Mentari Rika Noviandri, (2015)	Analisis Pemilihan Suplier Metallic Box Menggunakan Metode Fuzzy Analytic Hierarchy Process	PT XYZ menghadapi permasalahan terkait performansi supplier yang belum stabil. Ketidakstabilan dikarenakan adanya keterlambatan pengiriman dan harga yang melebihi HPS. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi terhadap supplier. A		Berdasarkan hasil perhitungan yang sudah dilakukan dengan menggunakan metode fuzzy AHP dan penilaian menggunakan rating scale didapatkan bahwa PT CMP Indonesia memperoleh nilai sebesar 0,4673 dengan masing-masing nilai untuk kriteria kualitas sebesar 0,2803, kriteria pengiriman sebesar 0,1178, kriteria harga sebesar 0,2748, kriteria pelayanan sebesar 0,2085, dan kriteria performansi sebesar 0,1186. Dari hasil nilai tersebut PT CMP Indonesia merupakan supplier terbaik untuk bahan baku metallic box.