

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab 2 berisi mengenai studi pustaka yang dilakukan untuk mendapatkan gambaran tentang metode yang tepat untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi, serta dasar-dasar teori yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan.

2.1. Tinjauan Pustaka

Pemilihan sebuah supplier memiliki potensi dan dampak yang sangat berpengaruh terhadap kinerja sebuah perusahaan (Herbon et al, 2012). Dampak yang berpengaruh dapat dirasakan pada bagian keuangan perusahaan. Dalam hal ini bagi perusahaan jelas tidak dapat dengan mudah diabaikan, karena dalam membangun sebuah kerja sama pada supplier yang tepat dapat menyebabkan pengurangan biaya (Asamoah et al, 2012). Dalam kutipannya (Erdal, 2009) mengatakan bahwa dalam dunia bisnis pemilihan supplier pihak ke tiga menjadi sangat penting untuk membantu sebuah perusahaan untuk bersaing dengan perusahaan lain. Pentingnya supplier pihak ke tiga dapat membantu perusahaan agar dapat lebih fokus kepada kompetisi inti dengan perusahaan lain. Maka dari pemilihan perusahaan pihak ke tiga menjadi sangat penting,

Selama beberapa dekade terakhir Kang dan Lee (2010) banyak melakukan penelitian yang mengangkat masalah pemilihan *supplier* dan dipelajari lebih dalam secara ekstensif oleh sejumlah peneliti. Meskipun demikian, sangat banyak penelitian *supplier* yang ada terdapat perbedaan masing-masing penelitian yang terletak pada metode yang dipakai. Metode yang menjadi pilihan disesuaikan dengan tujuan dan tinjauan dari objek yang diteliti oleh masing masing ahli.

Masalah dalam memilih supplier merupakan masalah MCDM atau lebih sering disebut *Multi Criteria Decision Making*. Adapun masalah MCDM tentang pemilihan supplier dengan beberapa metode adalah sebagai berikut:

Penelitian Kang dan Lee (2010) lebih mengacu kepada penelitian sebelumnya, dalam mengevaluasi supplier diperlukan sebuah metode evaluasi sebagai alat dalam proses evaluasi supplier yang telah ada. Sangat banyak *tools* dalam

proses mengevaluasi supplier yang ada tetapi pada penelitian Kang dan Lee (2010), metode yang digunakan adalah terbatas pada metode AHP (*Analytic Hierarchy Prcess*) dan DEA (*Data Envelopment Analysis*) yang pada dasarnya metode ini digunakan karena konteks penelitian dan karakteristik kinerja objektif dan subjektif secara bersamaan ada dalam proses mengevaluasi supplier baru. Pada akhirnya akan dalam kutipannya Yoo (2003) dari hasil penggabungan kedua metode antara AHP (*Analytic Hierarchy Prcess*) dan DEA (*Data Envelopment Analysis*) akan didapatkan efisiensi evaluasi. Jika dilihat Metode AHP dalam penelitian Kang dan Lee (2010), metode AHP digunakan untuk menangani sebuah kriteria atau permasalahan yang berbentuk kualitatif dan kuantitatif dan juga dapat dipahami serta diterapkan dalam berbagai banyak masalah sehingga dapat digunakan untuk pengambilan keputusan bisnis dan menghitung bobot faktor keberhasilan pada TQM (*total quality management*) dan dipakai untuk menghasilkan data output dan input serta DEA kemudian digunakan untuk mengevaluasi efisiensi TQM.

Menurut penelitian Ku dkk, (2010) memaparkan bahwa pemilihan supplier global menggunakan 2 metode penyelesaian yaitu *fuzzy goal programming* dan *fuzzy AHP*. *Fuzzy goal programming* digunakan sebagai pengambilan keputusan dalam menentukan jumlah atau kapasitas pesanan yang sesuai pada kemampuan supplier, sedangkan *fuzzy AHP* digunakan sebagai mempermudah evaluasi supplier dalam dalam jumlah yang sangat besar dari keiteria kualitaatif. Dalam jurnal (Prasad et al, 2010) dan menurut Ku dkk, (2010) meninjau sebuah artikel tentang pemilihan sebuah supplier dari tahun 2000-2008 dan dalam semua artikel tersebut mereka menyimpulkan bahwa patokan sebuah kriteria yang paling populer yang harus dipertimbangkan oleh pengambil keputusan adalah kualitas, pengiriman, diikuti dengan harga atau biaya, jasa, manajemen dan kemampuan manufaktur.

Patil (2014) dalam penelitiannya memaparkan bahwa dalam penelitiannya berfokus kepada kriteria dan pemilihan *supplier* yang sudah diterapkan pada penelitian sebelumnya. Menurut Patil (2014), bahwa penelitian 1966-2012 usulan dan kriteria yang telah diidentidikasi, kualitas merupakan faktor paling penting dalam penelitiannya diikuti dengan pengiriman, harga, reputasi, organisasi, kemampuan teknis, layanan dan manajemen. Untuk metode yang digunakan dalam jurnal tersebut adalah DEA, pemograman secara matematis dan AHP dan

pada abat ke-20 para peneliti mulai menggunakan konsep *fuzzy*. Dimana konsep ini menantang peneliti untuk mengambil keputusan pemecahan masalah pemilihan supplier.

Moberg dan Speh (2004), pemilihan perusahaan pihak ketiga berhubungan dengan keterkaitan menanggapi permintaan dari konsumen, manajemen umum dan masalah etika. Speh dan Moberg (2004) menjelaskan ada beberapa kriteria yang kurang penting antara lain afinitas resiko penyedia pihak ketiga, ukuran perusahaan dan cakupan, teknologi informasi.

Erdal (2009) dalam penelitiannya memaparkan bahwa sistem pengambilan keputusan pemilihan 3PL menggunakan *Fuzzy AHP*, dimana metode ini banyak digunakan untuk penyelesaian multi kriteria atau *multiple criteria decision making* (MCDM) dalam memilih supplier. Dalam penelitiannya Erdal juga memaparkan bahwa model *fuzzy AHP* dapat mengantisipasi ketidak pastian pemilih dalam memilih supplier dengan menggunakan pendekatan data empiris kemudian memvalidasi desain konsep dari perusahaan pihak ke tiga dalam pemilihan supplier dan hasil dari penelitian tersebut yang menjadi acuan. Erlad (2009) memaparkan bahwa faktor yang paling penting dalam penelitiannya adalah kinerja operasional, kinerja finansial, harga pelayanan, hubungan jangka panjang dan reputasi dari perusahaan pihak ke tiga.

Bevilacqua dan Petroni (2002) mengembangkan sebuah sistem untuk pemilihan supplier menggunakan logika *fuzzy*. Kahraman dkk. (2003) menggunakan *fuzzy AHP* untuk memilih perusahaan supplier terbaik yang memberikan kepuasan untuk pelanggan di Turki. Chan dan Chan (2004) menganalisis sebuah studi kasus untuk menjelaskan sebuah model inovasi AHP dan prinsip pengembangan sistem manajemen kualitas dari pemilihan supplier. Xia dan Wu (2005) mengusulkan sebuah integrase pendekatan AHP yang dikembangkan dengan *sets theory* dan *multi-objective mixed integer programming* untuk simulasi menentukan jumlah pemasok yang akan digunakan dan mengalokasikan jumlah pesanan kepada beberapa pemasok dengan kasus multi supplier, multi produk, dengan multi kriteria dan dengan keterbatasan kirim supplier. Dulmin dan Mininno (2003) mengusulkan sebuah *multi-criteria decision method* yang menggunakan *software promethee/gaia* untuk masalah pemilihan supplier. Dalam kasusnya Dulmin dan Mininno (2003) menerapkan model tersebut kepada

perusahaan menengah di Italia yang beroperasi di bidang jalan publik dan transportasi kereta api.

Aguezzoul (2014) membahas tentang 87 jurnal dari tahun 1994-2013 yang membahas pemilihan perusahaan 3PL dan mengatakan dalam pemilihan perusahaan 3PL metode yang paling banyak digunakan untuk memilih *supplier* adalah Fuzzy Set Theory dengan 11,24%, AHP 8,99% kemudian ANP, TOPSIS, ISM, VIKOR, DEMATEL, QFD, ELECTRE, dan *Utility Theory*. Hal dikarenakan dalam memilih perusahaan 3PL berhubungan dengan *multi criteria decision making* yang dimana peneliti memilih dari sekian banyak kriteria kemudian setelah diselesaikan dengan metode yang sesuai dengan keinginan peneliti. Dalam jurnalnya Aguezzoul (2014) juga menuliskan kriteria yang digunakan untuk pemilihan *supplier* 3PL.

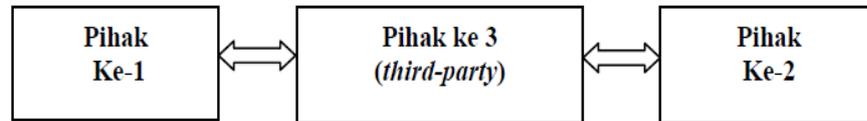
2.2. Landasan Teori

2.2.1. Pengertian Perusahaan 3PL

Menurut Van Laarhoven dkk, 2000 perusahaan logistik pihak ketiga atau 3PL merupakan sebuah aktivitas atau kegiatan yang dilakukan oleh penyedia layanan logistik yang memberikan kepentingan pengiriman dan terdiri dari beberapa transportasi. Selain itu, kegiatan lain yang dapat diterangkan ke dalam penawaran layanan, sebagai berikut: pergudangan dan manajemen persediaan, informasi kegiatan pengiriman, seperti pelacakan pengiriman dan kegiatan penambahan nilai rantai pasok seperti perakitan sekunder dan penginstalasi produk. Dengan kata lain perusahaan logistik pihak ketiga merupakan sebuah pemanfaatan organisasi eksternal untuk menjalankan kegiatan logistik secara tradisional yang dilakukan di dalam organisasi tersebut. Pengertian lainnya 3PL adalah sebuah perusahaan yang menyediakan pelayanan distribusi logistik yang sesuai dengan kompleksnya layanan distribusi logistik yang diinginkan. Perusahaan 3PL juga memiliki sebuah tanggung jawab dalam memberikan pelayanannya kepada pelanggan, tanggung jawab tersebut berkaitan dengan *inbound* manajemen bea cukai, manajemen penerbangan, packaging, pergudangan atau *warehouse*, pemenuhan pesanan, distribusi dan *outbound freight* kepada pihak konsumen. (Van Laarhoven dkk, 2000).

Menurut Hertz (2003) perusahaan 3PL merupakan sebuah perusahaan yang mengelola, mengendalikan dan memberikan aktivitas logistik sesuai dengan

kepentingan dari sebuah perusahaan. Aktivitas logistik yang dijalankan terdiri dari kegiatan pengelolaan kegiatan logistik seperti transportasi dan pergudangan Berikut adalah contoh gambaran umum perusahaan 3PL:



Gambar 2.1. Keberadaan *Third Party Logistic* antara pihak 1 dan ke 2

Penelitian hertz (2003) terdapat empat kategori 3PL antara lain sebagai berikut:

1. *Standar 3PL provider*

Provider ini merupakan *provider* paling dasar dari penyediaan 3PL. Aktivitas yang dilakukan *provider* ini seperti *loading-unloading barang, pergudangan, distribusi barang* dan melakukan kegiatan fungsi dasar dari logistik (*Inventory management, purchasing, transportasi and distribution serta warehousing*). Sebagian besar perusahaan-perusahaan yang berada pada pada kategori ini fungsi 3PL bukan menjadi aktivitas utama.

2. *Service Developer*

Dalam kategori ini jenis penyediaan 3PL menawarkan kepada layanan kepada konsumen dengan layanan yang lebih kompleks seperti: *tracking service, cross-docking, special case delivery* atau menyediakan *escort* untuk keamanan barang. Dengan layanan tersebut biasanya perusahaan 3PL sudah memiliki sistem IT yang solid dan berfokus pada skala ekonomu serta luang lingkup yang lebih besar dari pada *standar 3PL provider*,

3. *The costumer adapter*

Pada kategori ini penyediaan jasa 3PL menawarkan layanan berdasarkan permintaan pengguna 3PL. Pada dasarnya perusahaan 3PL dalam kategori ini, perusahaan 3PL tersebut mengambil ahli kontrol sebagian kegiatan perusahaan yang ingin menggunakan jasa perusahaan 3PL. Penyedian 3PL dalam kategori ini meningkatkan kinerja logistik secara dramatis, tetapi tidak mengembangkan adanya layanan baru. Jumlah pengguna layanan untuk jenis 3PL ini sangat kecil peminatnya.

4. *The costumer developer*

Perusahaan 3PL dalam tingkat ini merupakan tingkat tertinggi dalam penyediaan jasa 3PL. Dalam penyediaan layanan 3PL ini akan terintergrasi dengan pengguna jasa 3PL dan mengambil seluruh ahli fungsi logistik perusahaan.

Penyediaan jasa 3PL ini akan memiliki beberapa pengguna dan akan melakukan fungsi-fungsi logistik secara rinci bagi pengguna layanan tersebut

2.3. Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

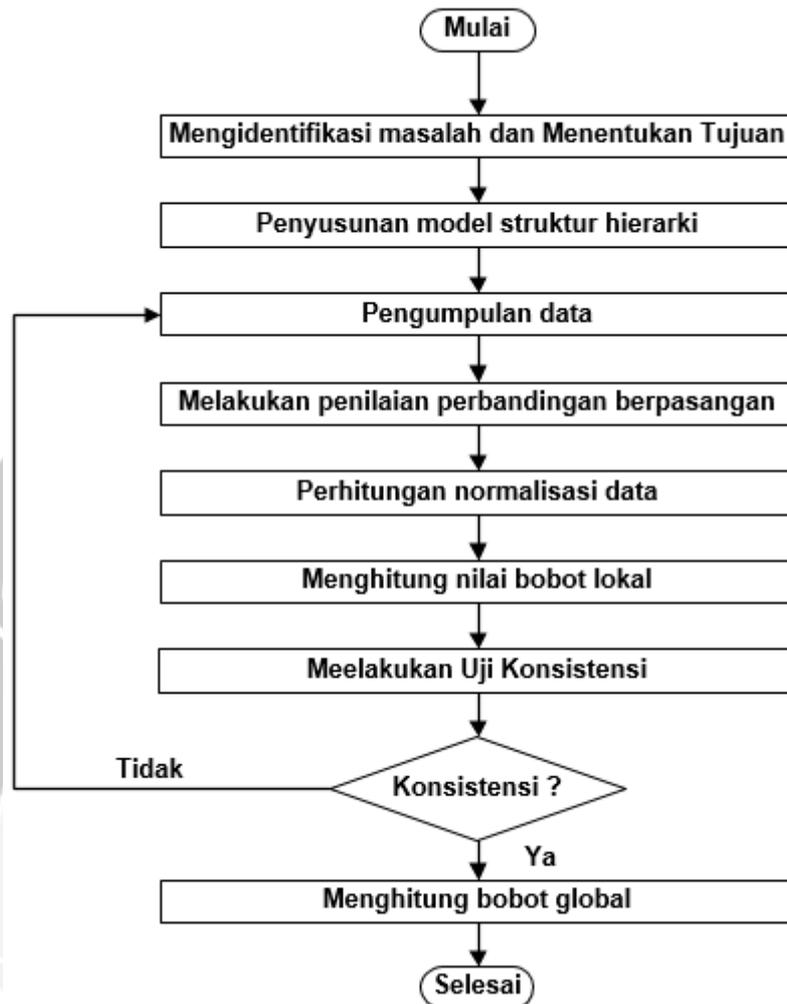
Analytic Hierarchy Process (AHP) pertama kali diperkenalkan oleh Saaty pada tahun 1971 untuk memecahkan alokasi dan perencanaan sumber daya untuk kebutuhan militer. AHP menjadi salah satu metode yang banyak digunakan dengan membandingkan beberapa kriteria kemudahan dari kriteria tersebut diambillah sebuah keputusan. Metode AHP banyak memecahkan masalah dari berbagai ragam kebutuhan dan kepentingan seperti, ilmu politik, ekonomi, social dan manajemen.

Dalam AHP, faktor-faktor yang mempengaruhi sebuah sistem dirancang hirarkis dan alternative keputusan dievaluasi dengan perbandingan elemen yang berpasangan disemua tingkatan. Skor alternative yang dihitung sesuai dengan karakteristik yang diperoleh. AHP lebih dominan digunakan sebagai metode pemecahan sebuah permasalahan dibandingkan dengan metode lain karena:

- a. Struktur yang memiliki hirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada akhir subkriteria yang paling dalam.
- b. Menghitung validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi dari berbagai kriteria dan alternative yang dipilih dalam mengambil keputusan
- c. Memperhitungkan daya tahan dari sebuah output analisis sensitivitas terhadap pengambilak keputusan.

2.3.1. Tahapan AHP

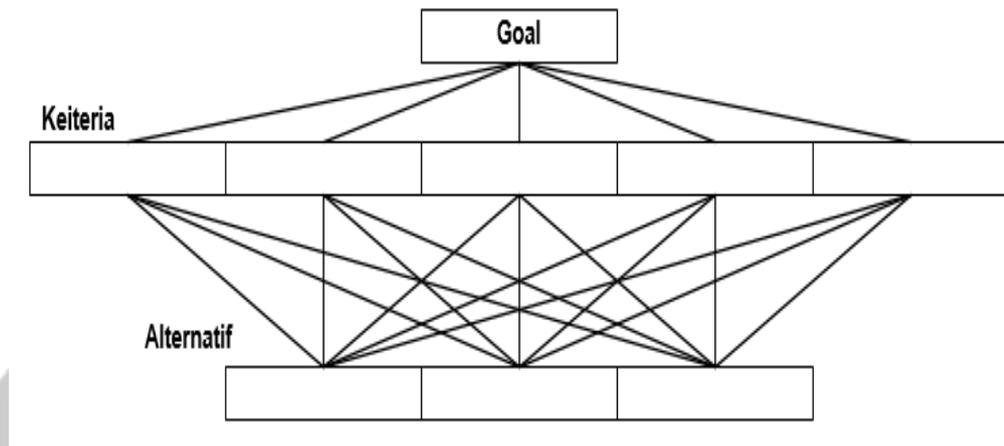
Dalam metode AHP terdapat beberapa langkah untuk menentukan sebuah keputusan dan langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:



Gambar 2.2. Langkah-langkah dalam Metode AHP

- a. Mendefinisikan masalah dan merumuskan solusi yang diinginkan.
 Dalam tahapan ini yang harus dilakukan yaitu menentukan dan mencari masalah yang akan dipecahkan secara detail, jelas, mudah dipahami dan rinci. Dari menentukan masalah tersebut harus dulakukan sebuah penentuan solusi yang cocok bagi masalah tersebut. Solusi dari masalah tersebut berjumlah lebih dari satu. Selanjutnya rumusan solusi tersebut akan dikembangkan lebih lanjut terhadap proses selanjutnya.
- b. Membuat sebuah penyusunan struktur hierarki
 Pada tahapan ini, semua masalah yang ada akan dimodelkan dalam sebuah struktur heirarki. Struktur heirarki ini untuk pembuatannya didasarkan pada observasi dalam memahami sebuah permasalahan yang ada, kemudian permasalahan yang ada ditransmisikan kedalam bentuk aritmatik (Saaty,1994). Pada dasarnya hierarki merupakan alat dasar yang digunakan

untuk mengatasi dan menyelesaikan berbagai sistem yang kompleks (Saaty, 1994).



Gambar 2.3. Tiga Level Sederhana Sebuah Struktur Hierarki

(Sumber: Saaty, 1994)

Setelah menyusun dan menentukan tujuan utama dari berbagai level teratas yang akan disusun level hirarki yang berada di bawah yaitu kriteria yang cocok untuk mempertimbangkan atau menilai sebuah alternative yang diberikan dan menentukan alternatif tersebut. Setiap kriteria mempunyai nilai intensitas yang berbeda-beda dan hirarki dilanjutkan dengan subkriteria (jika hal ini mungkin diperlukan).

c. Membuat penilaian perbandingan berpasangan dalam bentuk matriks

Dalam menggunakan AHP dibutuhkan sebuah penyelesaian metode permasalahan yang dibutuhkan dalam sebuah hirarki. Hal ini dibutuhkan untuk menjelaskan dan merepresentasikan masalah yang ada dan untuk membandingkan pasangan dan membangun hubungan dalam sebuah struktur hirarki. (Saaty, 1994) Penilaian perbandingan berpasangan dalam AHP diterapkan dalam pasangan elemen yang homogen. Dalam penilaian ini menggunakan skala numerik menurut Saaty. Skala tersebut telah telah tervalidasi dalam keefektifannya untuk membandingkan elemen homogen, sehingga dapat membedakan intensitas antar semua elemennya. Berikut adalah skala numerik menurut Saaty:

Tabel 2.1. Skala Numerik Perbandingan Berpasangan

Skala Numerik	Pengertian
1	Kedua elemen sama penting
3	Elemen yang satu lebih sedikit penting dibanding elemen lainnya
5	Elemen yang satu sangat penting dibanding elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih penting dibandingkan elemen lainnya
9	satu elemen mutlak lebih penting dibanding elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai diantara kedua derajat kepentingan yang berdekatan

Setelah melakukan penilaian perbandingan berpasangan telah dilakukan kemudian nilai yang didapatkan kemudian dimasukkan dalam sebuah matriks A berukuran $n \times n$. Berikut adalah gambar matriks perbandingan berpasangan pada Gambar 2.4.

C	A_j	A_k	...	A_n
A_j	1	a_{jk}	...	a_{jn}
A_k	a_{kj}	1	...	a_{kn}
\vdots	\vdots	\vdots	\ddots	\vdots
A_n	a_{nj}	a_{nk}	...	1

Gambar 2.4. Matriks Penilaian Perbandingan Berpasangan

Pada Matrks $A_{n \times n}$, untuk nilai perbandingan berpasangan antara A_i terhadap A_j adalah a_{ij} . Jika natriks dinyatakan dalam W maka nilai a_{ij} adalah $\frac{w_i}{w_j}$ sehingga matris perbandingan berpasangan dapat dinyatakan dalam Gambar 2.4.

$$\begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \frac{w_3}{w_1} & \frac{w_3}{w_2} & \dots & \frac{w_3}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix}$$

Gambar 2.5. Matriks Perbandingan Berpasangan dengan Nilai W

(Sumber: Satty,1994)

Nilai $\frac{w_i}{w_j}$ adalah nilai perbandingan antar elemen 1 dan elemen n dimana

nilai $\frac{w_i}{w_j}$ juga menggambarkan seberapa penting sebuah elemn pada level

tersebut dibandingkan dengan elemen n. Begitu juga dengan nilai lainnya yang ada dalam metriks perbandingan berpasangan.

Untuk membandingkan penilaian perbandingan berpasangan yang melibatkan satu *expert* akan menghasilkan penilaian yang berbeda-beda. Hasil penilaian dari seriap *expert* akan digabungkan menjadi satu nila perbandingan yang mewakili semua hasil penilaian. Dalam menggabungkan nilai tersebut dilakukan dengan cara mencari nilai rata-rata dari setiap matriks. Maka dari itu menurut Saaty (1994) metode dalam pernyataannya metode peralatan yang digunakan adalah metode *Geometric Mean*. Berikut model matematis *Geometric Mean* yang dituliskan sebagai berikut (Chen,2006):

$$\mu_{ij} = \sqrt[n]{a_{ij}^1 a_{ij}^2 \dots a_{ij}^n} \quad (2.1)$$

dimana:

μ_{ij} = *Geometric Mean* baris ke-i kolom ke-j

n = Jumlah *expert*

d. Menghitung normalisasi data

Normaisasi data dilakukan dengan membagi setiap nilai dalam matriks perbandingan berpasangan dengan nilai keseluruhan total kolom yang bersangkutan. Formulasi untuk menghitung normalisasi data adalah sebagai berikut (Chen, 2006):

$$\bar{A}_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (2.2)$$

dimana:

\bar{A}_{jk} = Hasil pembagian nilai baris ke-i kolom ke-j dengan total nilai kolom ke-j

a_{ij} = Hasil perbandingan berpasangan baris ke-i kolom ke-j

$\sum_{i=1}^n a_{ij}$ = Total nilai perbandingan berpasangan kolom ke-j

e. Menghitung nilai bobot lokal

Menghitung bobot lokal yang dihitung dengan menghitung *egeinvector* dan *eigenvalue*. Dalam definisinya *egeinvector* adalah bobot dari masing-masing faktor yang ada. Sedangkan *egeinvalue* merupakan nilai hasil dari perbandingan antara matriks dan *egeinvector* dengan *egeinvector* tersebut. (Chen, 2006) Berikut model matematis *egeinvector* dan *egeinvalue* sebagai berikut:

$$w_j = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{A}_{ij}}{m} \quad (2.3)$$

dimana:

w_j = *Egeinvector* (nilai bobot lokal) dari elemen-j

\bar{A}_{ij} = Jumlah nilai dari normalisasi data pada kolom-j

m = Jumlah elemen dalam satu matriks

$$A \cdot w = \lambda \cdot W \quad (2.4)$$

$$\begin{bmatrix} w_1 & w_1 & \dots & w_1 \\ w_1 & w_2 & & w_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_n & w_n & \dots & w_n \\ w_1 & w_2 & & w_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = \lambda \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (2.5)$$

dimana:

A = Matriks

w = *egeinvector*

λ = *egeinvalue*

f. Menghitung uji konsentrasi

Tujuan menghitung uji konsentrasi bertujuan untuk memvalidasi data dengan katalain untuk memeriksa apakah data yang diperoleh sudah valid atau belum. Data yang dinyatakan valid terlihat dalam data yang telah konsisten. Data tersebut dapat dinyatakan konsisten jika nilai dari *Consistency Rasio* (CR) ≤ 0.10 . Jika nilai CR kurang dari 0.10, maka harus dilakukan peninjauan dan melakukan melakukan revisi penilaian dari seriap *expert* (Saaty, 1994). Nilai CR dapat dihitung dengan membagi nilai *Consistency*

Index (CI) dengan nilai *Random Consistency Index* (RI). Untuk menghitung nilai *Consistency Index* (CI) dapat dihitung dengan formulasi berikut:

$$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n - 1)} \quad (2.6)$$

dimana:

CI = *Consistency Index* / Indeks konsentrasii

λ_{\max} = nilai maksimum *eigenvalue*

n = ordo matriks

Nilai maksimum *Eigenvalue* didapatkan melalui formulasi berikut:

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda}{n} \quad (2.7)$$

dimana:

λ_{\max} = Nilai maksimum *Eigenvalue*

$\sum_{i=1}^n \lambda$ = Penjumlahan dari *Eigenvalue*

n = Ordo Matriks

Menurut Saaty (1994) nilai rata – rata *Random Index* (RI) dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Nilai *Random Consistency Index* (CI)

Ordo matriks (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nilai RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.35	1.41	1.45	1.49

Setelah mengetahui nilai matriks CI kemudian menghitung nilai *Consistency Rasio* (CR) yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.8)$$

g. Menghitung nilai bobot keseluruhan

Nilai bobot keseluruhan dapat dihitung dengan mengalikan nilai dari bobot kriteria, nilai bobot sub kriteria dan nilai bobot alternatif.

2.4. Fuzzy Analytic Hierarchy Process (F-AHP)

2.4.1. Fuzzy Set Theory (FST)

Fuzzy Set Theory dikenal kan oleh Zadeh pertama kali pada tahun 1965, yang dirancang untuk memodelkan presepsi ketidakpastian, ketidakjelasan dan ketidatepatan dari pengambilan keputusan. (Kahraman dkk, 2004). Menurut Kahraman dkk, (2004), teori *fuzzy* merupakan sebuah teori yang mengelompokan data – data dalam satu himpunan dengan batas yang tidak ditentukan dengan jelas atau kabur. Dalam *Fuzzy* memiliki himpunan yang mewakili keanggotaan yang menggambarkan derajat dengan elemen-elemen dalam interval penilaian yang dimana nantinya interval penilaiannya adalah [0,1] (Chen, 2006).

2.4.2. Tringular Fuzzy Number (TFN)

TFN (Triangular Fuzzy Number) merupakan nilai yang disimbolkan dengan \tilde{M} dimana terdiri dari interval l hingga u . Dalam nilai interval tersebut terdapat tiga bilangan yaitu (l , m , dan u). Dimana l merupakan nilai *lower*, m nilai *middle* dan u adalah nilai *upper* (Chang, 1996). Chang (1996) mengemukakan nilai keanggotaan *Triangular Fuzzy Number* dapat nyatakan sebagai berikut:

$$\mu_{\tilde{M}}(x) = \begin{cases} \frac{x-l}{m-l}, & x \in [l, m] \\ \frac{x-u}{m-u}, & x \in [m, u] \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2.9)$$

Chang (1996) mengemukakan Jika ditemukan ada nya 2 nilai TFN yaitu M_1 dan M_2 dimana $M_1=(l_1, m_1, u_1)$ dan $M_2=(l_2, m_2, u_2)$ maka berikut persamaan yang berlaku:

$$M_1 + M_2 = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad (2.10)$$

$$M_1 - M_2 = (l_1 - l_2, m_1 - m_2, u_1 - u_2) \quad (2.11)$$

$$M_1 * M_2 = (l_1 * l_2, m_1 * m_2, u_1 * u_2) \quad (2.12)$$

$$\lambda + M_1 = (\lambda * l_1, \lambda * m_1, \lambda * u_1) \quad (2.13)$$

$$M_1^{-1} = \left(\frac{1}{u_1}, \frac{1}{m_1}, \frac{1}{l_1} \right) \quad (2.14)$$