



### **Hak cipta dan penggunaan kembali:**

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

### **Copyright and reuse:**

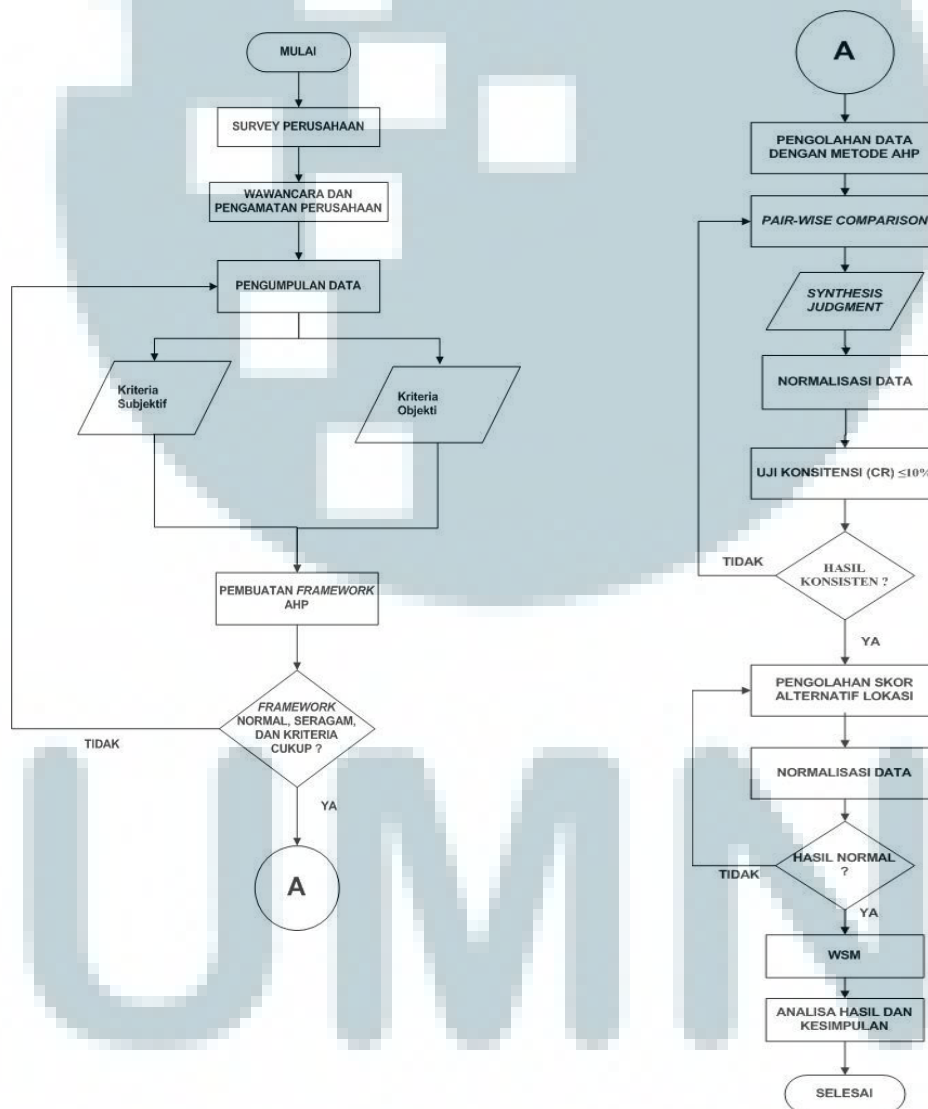
This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Metodologi Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Dalam melakukan pengembangan analisa pengambilan keputusan lokasi perusahaan dengan metode AHP dan WSM, penulis melakukan tahap demi tahap berikut :



Sumber : Anna Volkova, 2010

Gambar 3.1 : Metodologi Penelitian

### **3.2 Survey Perusahaan**

Langkah pertama yang dijalankan adalah memilih perusahaan sesuai dengan urgensi dan fenomena yang terjadi pada lokasi perusahaan, akhirnya didapatkanlah PT. Kadujaya Perkasa sebagai unit observasi penelitian. Kemudian dilakukan permohonan izin melakukan penelitian mengenai lokasi kepada perusahaan. Setelah permohonan izin disetujui, maka lanjut ke langkah selanjutnya, yaitu kunjungan ke PT. Kadujaya Perkasa

### **3.3. Wawancara dan Pengamatan Perusahaan**

Langkah selanjutnya adalah wawancara dengan pihak manajemen perusahaan sebagai pihak *expert* dan sebagai praktisi di lapangan. Langkah ini menggunakan *Delphi method* dalam wawancara berbentuk *focus group discussion* (FGD) guna menghasilkan kriteria-kriteria yang dibutuhkan dalam menganalisa atau menentukan suatu lokasi perusahaan, terutama dalam hal ini adalah perusahaan manufaktur. Berdasarkan wawancara ini dihasilkan kriteria-kriteria apa saja yang berperan dalam penentuan sebuah lokasi perusahaan manufaktur.

### **3.4 Pengumpulan Data**

Data yang dikumpulkan terkait dengan:

#### **3.4.1 Kriteria AHP untuk Penentuan Lokasi**

Kriteria-kriteria yang digunakan guna menganalisa lokasi PT. Kadujaya Perkasa saat ini. Kriteria-kriteria tersebut dapat dibedakan menjadi dua, yaitu kriteria subjektif dan kriteria objektif. Kriteria subjektif merupakan penilaian kriteria dari sudut pandang subjek terkait. Lalu kriteria objektif merupakan penilaian kriteria sesuai dengan kenyataan di lapangan atau objektif. Kriteria-kriteria tersebut antara lain:

a. Kriteria Subjektif:

Kriteria subjektif yang ditentukan meliputi:

1. *Proximity to Customer*
2. *Educational Background of Labor*
3. *Availability of Water and Electricity*

b. Kriteria Objektif :

Kriteria objektif yang ditentukan meliputi :

1. *Level of Salary*
2. *Transportation Cost*
3. *Proximity to Highway (infrastructure)*
4. *Cost of land*
5. *Availability of Labor*

Dalam pengumpulan data ini dilakukan dengan *pair-wise comparison*, yaitu membandingkan kriteria satu dengan kriteria yang lainnya menggunakan *fundamental scale of absolute number* yang ditemukan oleh Prof. Thomas L. Saaty (1980). Setiap kriteria dibandingkan satu sama lain sehingga menghasilkan kriteria terpenting dalam penentuan lokasi perusahaan, serta *weighting* yang absolut yang digunakan untuk menganalisa alternatif-alternatif lokasi terkait.

### 3.4.2 Alternatif Lokasi

Setelah kriteria penelitian ditentukan, tahap selanjutnya adalah penentuan alternatif lokasi. Disepakati bahwa alternatif lokasi yang dipilih berada pada Kawasan Industri sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 24 Tahun 2009. Alternatif lokasi yang dipilih antara lain :

1. PT. Kadujaya Perkasa, Jl. Gatot Subroto Km. 8,5, Tangerang

2. Kawasan Industri Cikupamas, Cikupa-Tangerang
3. Kawasan Industri Balaraja Timur, Balaraja-Tangerang
4. Kawasan Industri MM2100, Cibitung, Bekasi
5. Kawasan Industri Jababeka, Bekasi

Dari pengumpulan data ini maka dapat dibentuklah sebuah *framework* AHP sebagai kerangka penelitian, terdapat pada gambar 3.1.

### 3.5 Pengolahan Data

Setelah data didapatkan dari wawancara, tahap selanjutnya adalah mengolah data menggunakan dua metode yang sudah dipilih berbasis *Multi-Criteria Decision Analysis* (MCDA). Terdapat dua tahap pengolahan data, yang pertama adalah tahap untuk menganalisa kriteria-kriteria yang ditentukan dengan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Tahap ini menghasilkan *weighting* yang digunakan sebagai pembobot dalam menganalisa alternatif-alternatif lokasi, dan menghasilkan kriteria terpenting dalam penentuan lokasi.

Tahap kedua menggunakan *Weighting Sum Method*, metode ini digunakan untuk mengkalkulasi setiap skor dari setiap alternatif lokasi yang ada sehingga sebagai tahap *final* dalam analisa lokasi. Dalam tahap ini dilakukan normalisasi *value* dari setiap kriteria yang ada dengan menggunakan beberapa *equation*.

Proses pengolahan data dengan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Weighted Sum Method* (WSM) menggunakan satu program komputer, yaitu *Microsoft Excel 2007*. Pada *Microsoft Excel 2007* ini dilakukan penghitungan *matrix* dari setiap kriteria yang telah dilakukan *pair-wise comparison* sebelumnya, sehingga menghasilkan *weighting* yang absolut,

### 3.5.1 Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

*Analytic Hierarchy Process* (AHP) merupakan salah satu metode *Multi-Criteria Decision Analysis* (MCDA) yang dikembangkan secara *original* oleh Prof. Thomas L. Saaty (1977). Metode ini memberikan pengukuran yang konsisten melalui *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR) sebagai validasi. Metode ini juga menghasilkan pilihan prioritas dari kriteria-kriteria yang ada dan alternatif lokasi. Menggunakan *pair-wise comparison* di dalamnya, metode ini menyederhanakan peringkat preferensi dari kriteria-kriteria penentuan lokasi dan alternatif-alternatif lokasi itu sendiri. Secara singkat, ini merupakan metode untuk menghasilkan skala rasio perbandingan dari *pair-wise comparison* di dalamnya. Alasan penggunaan AHP pada penelitian ini antara lain (Alexander Setiawan, 2010) :

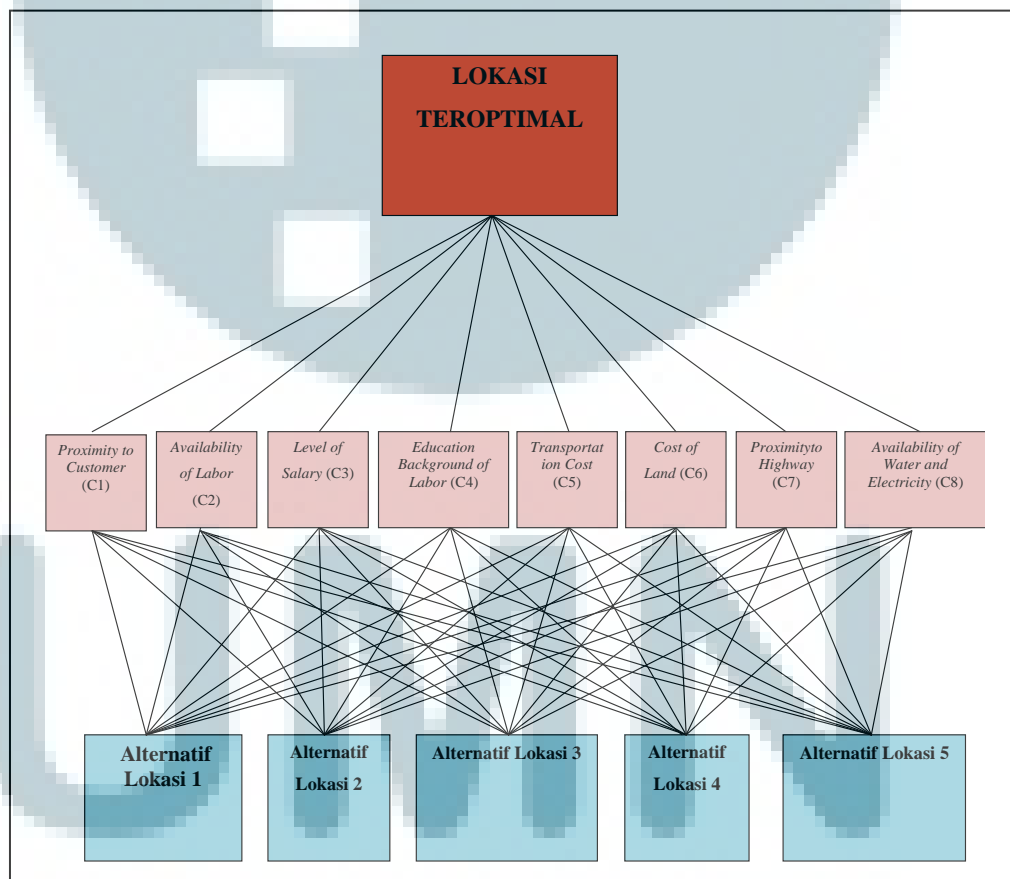
1. Metode AHP membantu seorang *decision maker* dalam membuat suatu keputusan dengan melihat segala macam kriteria yang muncul atas sebuah permasalahan;
2. Membantu seorang *decision maker* untuk mengambil keputusan yang kualitatif dan kuantitatif berdasarkan segala aspek yang dimilikinya;
3. Membantu dalam menetapkan prioritas kriteria dan membantu membuat keputusan dimana aspek-aspek kualitatif dan kuantitatif terlibat dan keduanya harus dipertimbangkan;
4. Tidak hanya membantu *decision maker* dalam membuat keputusan yang tepat, namun juga memberikan pemikiran/alasan yang jelas dan tepat dengan melalui reduksi kriteria-kriteria yang kompleks menjadi rangkaian *one on one comparison* (*matix comparison*).

Langkah-langkah penggunaan metode ini adalah sebagai berikut :

### 3.5.1.1 Menguraikan Masalah Dalam *Framework*

Tahap pertama dari *Analytic Hierarchy Process* adalah menguraikan masalah menjadi sebuah *framework hierarchy*. Di dalam *framework* ini terdapat kriteria-kriteria yang menentukan pemilihan sebuah lokasi dan alternatif-alternatif lokasi bagi perusahaan. Dalam penelitian ini analisa lokasi PT. Kadujaya Perkasa dibandingkan dengan alternatif lokasi lainnya yang memungkinkan.

Penguraian masalah lokasi menjadi sebuah *framework hierarchy* ini memudahkan dalam hal *pair-wise comparison* di tahap selanjutnya. Diagram *hierarchy* tersebut dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut



Gambar 3.2 : *Framework AHP*

### 3.5.1.2 *Pair-wise Comparison*

Tahap selanjutnya adalah *pair-wise comparison*, yaitu untuk membandingkan satu kriteria dengan kriteria lainnya guna mendapatkan prioritas atau kriteria utama yang memiliki dampak paling besar (terpenting) dalam menganalisa atau membuat keputusan lokasi perusahaan, dalam penelitian ini adalah PT. Kadujaya Perkasa. Setiap kriteria dibandingkan satu sama lain sehingga menghasilkan *judgment value* dengan menggunakan skala yang dikembangkan oleh Prof. Thomas L. Saaty (1980), yaitu *The Fundamental Scale of Absolute Number*. Skala tersebut dapat dilihat dalam tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1 : *The Fundamental Scale of Absolute Number*

<i>Intensity of Importance</i>	<i>Definition</i>
1	<i>Equal Importance</i>
2	<i>Weak or Slight</i>
3	<i>Moderate Importance</i>
4	<i>Moderate Plus</i>
5	<i>Strong Importance</i>
6	<i>Strong Plus</i>
7	<i>Very Strong or Demonstrated Importance</i>
8	<i>Very, Very Strong</i>
9	<i>Extreme Importance</i>

Sumber : Thomas L. Saaty, 1980

Dari *pair-wise comparison* setiap kriteria ini akan dihasilkan prioritas kriteria utama yang paling penting dalam penentuan/analisa lokasi, serta dihasilkan *weighting* atau pembobotan yang dapat digunakan untuk menganalisa alternatif-alternatif lokasi yang ada. Skor yang muncul dari skala ini akan dicatat dalam bentuk *matrix pair-wise comparison* dengan nama *judgment value* (nilai dari 1-9). *Pair-wise comparison* dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut



Tabel 3.2 : Tabel *Pair-Wise Comparison*

Criteria	CRITERIA WEIGHTING SCORE									Criteria								
	More importance than			Equal	Less importance than													
C1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C2
C1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C3
C1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C4
C1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C5
C1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C6
C1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C7
C1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C8

### 3.5.1.3 Synthesis Judgment

Tahap selanjutnya adalah memindahkan seluruh skor yang muncul dalam *matrix pair-wise comparison* ke dalam *matrix pair-wise comparison*. Di dalam *matrix pair-wise comparison* terdapat dua bagian, yaitu *upper triangular matrix* dan *lower triangular matrix*. Terdapat dua peraturan dalam mengisi *upper triangular matrix*, yaitu :

1. Di dalam *pair-wise comparison*, jika *judgment value* berada pada sisi kiri dari angka 1 (*more importance than*), berarti diisi dengan *actual judgment value* atau angka sebenarnya yang tertera di dalam *pair-wise comparison*
2. Jika *judgment value* berada pada sisi kanan dari angka 1 (*less importance than*), berarti diisi dengan *reciprocal value*, yaitu :

$$a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$$

Setelah didapatkan *judgment value*, langkah selanjutnya adalah normalisasi data. Langkah ini dijalankan dengan cara menjumlahkan semua angka (*judgment value*) pada setiap kolom. Hasil dari penjumlahan setiap kolom ini lalu dibagi dengan angka-angka (*judgment value*) yang terdapat pada setiap kolom

yang dijumlahkan tadi, lalu ditotal (*sum*) kembali setiap kolomnya akan menghasilkan *normalized score*. Elemen-elemen pada *matrix* dikatakan normal jika jumlah setiap kolom adalah 1,00.

Setelah data dinyatakan normal, tahap selanjutnya adalah mencari *priority vector*. *Priority vector* tersebut didapatkan dari penjumlahan data di setiap baris, lalu merata-ratakan hasil dari penjumlahan setiap baris tersebut. Angka atau skor dalam *priority vector* ini menghasilkan dua *point*, yaitu :

1. Kriteria utama (prioritas) yang menjadi kriteria paling penting (*the most importance criteria*) dalam penentuan atau analisa lokasi perusahaan;
2. *Priority vector* juga menunjukkan *relative weights* diantara kriteria yang dapat digunakan untuk memberikan pembobotan pada penilaian setiap alternatif di tahap selanjutnya.

#### 3.5.1.4 Evaluasi dan Uji Konsistensi

Tahap selanjutnya adalah mengevaluasi hasil dan menguji konsistensi data dengan cara melakukan perhitungan konsistensi agar preferensi *rating* yang diberikan pada *matrix* (*judgment value*) tersebut konsisten dan *valid*. Untuk menghitung *consistency* ini dapat dilakukan dengan tiga langkah, yaitu :

1. Menghitung *consistency measure* dari *judgment value*;
2. Menghitung *consistency index* (CI)
3. Menghitung *consistency ratio* (CR)

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \text{ Dimana, } RI = \text{Random index}$$

*Random Index* merupakan angka yang tetap atau *exact* sesuai dengan jumlah dari kriteria yang dipakai untuk menganalisa alternatif-alternatif lokasi yang ada. Angka- angka *random index* tersebut dapat dilihat pada tabel 3.3. Dikatakan konsisten jika hasil *consistency ratio* (CR)  $\leq$  (kurang dari sama dengan) 0.1 atau 10%

Tabel 3.3 : *Random Index*

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Sumber : Thomas L. Saaty, 1980

Setelah semua langkah dijalankan, akan dihasilkan dua output, yaitu :

1. Preferensi kriteria utama yang paling penting dan paling berpengaruh dalam analisa atau pengambilan keputusan penentuan lokasi perusahaan;
2. *Weighting* atau pembobotan yang dapat digunakan untuk menghitung skor dari setiap alternatif yang telah ditentukan

Berdasarkan penjelasan diatas, dibuatlah diagram alur metode *analytic hierarchy process* (AHP) yang dapat dilihat pada gambar 3.2.

### 3.5.1.5 Pengolahan Skor Alternatif Lokasi

Kriteria untuk menilai alternatif lokasi dibedakan menjadi dua, yaitu kriteria subjektif dan kriteria objektif. Skor kriteria subjektif dari setiap alternatif lokasi didapatkan dari sudut pandang perusahaan, maka pada tahap ini skor yang diolah merupakan skor kriteria subjektif dari setiap alternatif lokasi. Pengolahan tersebut menggunakan metode AHP berurutan dari *pair-wise comparison* hingga

evaluasi dan uji konsistensi. Kriteria subjektif yang diolah pada tahap ini antara lain :

- *Proximity to Customer*
- *Educational Background of Labor*
- *Availability of Water and Electricity*

Skor kriteria objektif didapatkan dari sumber-sumber penyedia data sesuai dengan kriteria yang digunakan. Kriteria objektif yang diolah pada tahap ini antara lain :

- *Level of Salary*
- *Transportation Cost*
- *Proximity to Highway (infrastructure)*
- *Cost of land*
- *Availability of Labor*

Diperlukan beberapa tahap untuk mengolah data kriteria objektif hingga menjadi skor bagi alternatif lokasi yang digunakan. Tahap-tahap pengolahan data kriteria objektif antara lain :

1. Data dari kriteria objektif ini bersifat sekunder dan telah tersedia di lapangan. Data tersebut didapatkan dari sumber-sumber penyedia data sekunder yang dapat dipercaya dan dipertanggung-jawabkan. Bentuk data sekunder tidak sama satu dengan lainnya dan cenderung tidak seragam, maka dibutuhkan tahap normalisasi data guna menyeragamkan data-data tersebut.

2. Data yang tidak seragam tersebut harus dinormalisasikan agar menjadi *reliable* dan mudah dianalisa. Untuk proses normalisasi data ini dapat

digunakan metode yang bernama *Analysis and Synthesis of Parameters under Information Deficiency* (ASPID) (Anna Volkova *et al.*, 2010). Dengan menggunakan metode ini, data-data sekunder tersebut dinormalisasi hingga menjadi sebuah indikator dengan nilai (*value*) dari 0 hingga 1.

Ada dua formula yang digunakan dalam memodifikasi data tersebut, antara lain:

- a. Jika penilaian sebuah alternatif satu terhadap alternatif lainnya meningkat akibat adanya peningkatan indikator dari kriteria tersebut, maka formula yang digunakan adalah

$$x_{ij} = \frac{X_{ij} - \min(X_j)}{\max(X_j) - \min(X_j)}$$

Dimana,

$X_{ij}$  = adalah indikator dari *natural units* atau data objektif dari kriteria  $C_j$  bagi alternatif  $A_j$ , lalu

$x_{ij}$  = adalah indikator yang telah ternormalisasi (*normalized indicator*) dari kriteria  $C_j$  bagi alternatif  $A_j$

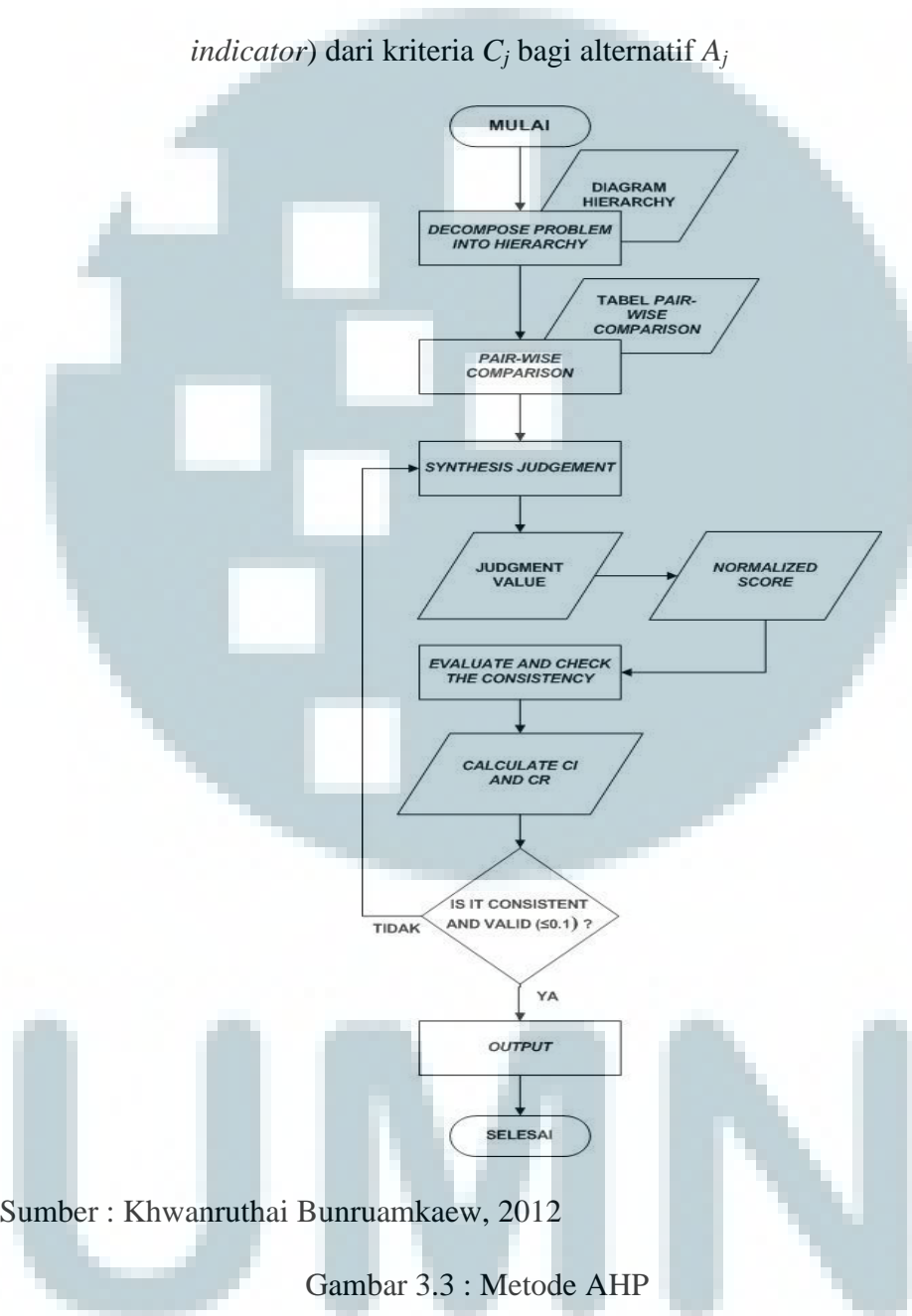
- b. Jika tingkat penilaian sebuah alternatif satu terhadap alternatif lainnya meningkat akibat adanya penurunan indikator dari kriteria tersebut, maka formula yang digunakan adalah

$$x_{ij} = \frac{\max(X_j) - X_{ij}}{\max(X_j) - \min(X_j)}$$

Dimana,

$X_{ij}$  = adalah indikator dari *natural units* atau data objektif dari kriteria  $C_j$  bagi alternatif  $A_j$ , lalu

$x_{ij}$  = adalah indikator yang telah ternormalisasi (*normalized indicator*) dari kriteria  $C_j$  bagi alternatif  $A_j$



Sumber : Khwanruthai Bunruamkaew, 2012

Gambar 3.3 : Metode AHP

### 3.5.2 Metode *Weighted Sum Method* (WSM)

*Weighting sum method* dipergunakan untuk mengalikan skor dari setiap alternatif lokasi yang telah didapat dari tahap diatas dengan *weighting* atau

pembobotan dari setiap kriteria yang telah didapatkan dengan menggunakan metode AHP diatas. Perhitungan tersebut menggunakan formula sebagai berikut :

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j x_{ij}, \dots i = 1, 2, \dots m$$

Setelah dihitung semua, lalu dibuat *ranking* atas seluruh hasil skor dari setiap alternatif lokasi, dan dibandingkan satu sama lain. Alternatif lokasi yang paling baik dan teroptimal adalah alternatif lokasi yang memiliki skor maksimal (terbesar) dibanding yang lainnya. Maka dari hasil pengolahan data dengan menggunakan metode *analytic hierarchy process* (AHP) dan *weighted sum method* (WSM) ini dihasilkan *outcome* berupa alternatif lokasi terbaik bagi PT. Kadujaya Perkasa.

### 3.6 Analisa Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, dihasilkan *output* berupa analisa lokasi teroptimal bagi perusahaan. Hasil ini juga bisa menjadi parameter bagi perusahaan seandainya perusahaan akan melakukan ekspansi dan memilih lokasi teroptimal. Hasil pengolahan data menggunakan metode AHP dan WSM dibandingkan dengan kondisi lokasi perusahaan secara nyata. Kemudian *output* metode AHP dan WSM dianalisa, apakah benar alternatif yang terpilih memang lokasi teroptimal sesuai dalam kondisi nyata di lapangan.

Pada tahap akhir ini, dibuat kesimpulan yang *in-line* dengan hasil analisa data pada tahap sebelumnya. Selain menarik kesimpulan atas penelitian ini, peneliti juga memberikan saran-saran yang bermanfaat terkait dengan lokasi agar menjadi masukan dan referensi bagi perusahaan dalam menentukan lokasi di kemudian hari. Diagram alur metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1