

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pemilihan pemasok antara lain:

*Ngatawi (2011)* melakukan penelitian dengan judul *Analisis Pemilihan Supplier menggunakan metode Analytical Hierarchy Proses (AHP)*. Objek penelitian ini adalah PT. XXX yang bergerak dalam bidang industri furniture yang berorientasi pada *export*. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan menganalisis masalah yang berkaitan dengan pemilihan supplier. Metode yang digunakan yaitu *Analytic Hierarchy Process (AHP)*. Hasil dari Penelitian ini menunjukkan adanya pemilihan alternatif supplier yaitu "A", "B", "C", "D", "E", dan "F". Sedangkan yang menjadi kriterianya antara lain pengiriman, pelayanan, produk, kualitas, dan biaya. Hasilnya Supplier "A" ditetapkan sebagai supplier terbaik. Hal tersebut bisa diketahui dengan adanya nilai akhir tertinggi pada perhitungan akhir AHP yaitu dengan nilai sebesar 0.240.

*Fatma (2012)* melakukan penelitian dengan judul *Pemilihan Supplier Bahan Baku Pengemas dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Objek Penelitian ini adalah PT. Sentosa Abadi Purwosari. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan efektivitas dan efisiensi perusahaan termasuk dalam masalah logistik. metodologi penelitian yang di gunakan adalah metode AHP, metode ini digunakan untuk mengetahui langkah-langkah dari pemilihan supplier.

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada supplier PT. A, PT. B, PT. C maka hasil yang diperoleh adalah supplier PT.A memiliki nilai 8,5 (tetap menjadi supplier), PT.B

memiliki nilai 7,5 (tetap menjadi supplier) dan PT.C memiliki nilai 5 (dikeluarkan dari daftar supplier terpilih).

Perusahaan dapat mengambil keputusan dengan hasil yang diperoleh tersebut. Apabila keputusannya tetap menjadi supplier maka apabila ada order pembelian supplier tersebut tetap akan diberi order tetapi apabila keputusannya dikeluarkan dari daftar supplier terpilih maka supplier tersebut akan dikeluarkan dan tidak diberikan order lagi, apabila supplier tersebut tetap ingin menjadi rekanan maka supplier tersebut akan diperlakukan seperti supplier baru dan akan dilakukan penilaian layaknya supplier yang baru masuk.

*Limansantoso (2013)* melakukan penelitian dengan judul *Pemilihan Supplier Produk Calista dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Tujuan penelitian untuk mengetahui bagaimana aplikasi AHP sebagai dasar pemilihan supplier di PT. Buana Tirta Utama. Penelitian ini digunakan untuk mengetahui bagaimana pemilihan supplier bahan baku Calista pada saat ini yang telah dilakukan oleh perusahaan tersebut, apa kelemahan dan kelebihan dari supplier yang diterapkan oleh perusahaan tersebut, masalah apa yang terjadi dalam proses produksi yang berhubungan dengan pemilihan supplier bahan baku Calista, kriteria apa saja yang digunakan dalam pemilihan supplier. Metodologi penelitian yang digunakan adalah metode Analytical Hierarchy Process dan Software Analytical Hierarchy Process. Dalam melakukan penelitian menggunakan metode AHP, ada banyak sub-sub kriteria yang digunakan dalam pengambilan kesimpulan. Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan menggunakan 2 sistem penilaian. Supplier P memiliki nilai tertinggi sebesar 0,250 pada sistem penilaian lama dan 0,258 pada sistem penilaian baru, hal ini menunjukkan bahwa supplier P memiliki kinerja yang paling baik diantara supplier lainnya. Dapat disimpulkan metode ini sangat

berguna bagi PT. Buana Tirta Utama karena metode ini menentukan kriteria-kriteria yang telah diprioritaskan oleh perusahaan.

*Toyo (2013)* melakukan penelitian dengan judul *Pemilihan Pemasok Laptop pada Retailer di Yogyakarta dengan Metode Analytical Hierarchy Process*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja pemasok *laptop* yang dipentingkan oleh *retailer laptop* di Yogyakarta serta untuk memilih pemasok *laptop* berdasarkan dengan metode *Analytical Hierarchy Process*. Kriteria pemilihan pemasok dalam penelitian ini diadopsi dari penelitian Kumar, Parashar dan Haleem (2009) yang meliputi harga produk, kemudahan dan ongkos transport, sertifikasi kualitas, kualitas produk, niat baik perusahaan, keandalan perusahaan, pengalaman perusahaan, ketepatan waktu dan ketersediaan barang. Metode penelitian ini adalah penelitian survei. Dalam penelitian ini populasi yang digunakan adalah *retailer laptop* di Yogyakarta. Jumlah sampel yang diteliti adalah 30 responden. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *simple random sampling*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa kuesioner, yang sudah dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Alat analisis data yang digunakan adalah metode *Analytical Hierarchy Process*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor kemudahan dan ongkos transport merupakan kriteria yang diutamakan oleh *retailer* di Yogyakarta dalam memilih pemasok *laptop*. Faktor harga merupakan kriteria yang paling tidak diutamakan oleh *retailer* di Yogyakarta dalam memilih pemasok *laptop*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemasok X merupakan pemasok *laptop* pada *retailer* di Yogyakarta terbaik dengan nilai tertinggi sebesar 0,618. Selanjutnya diikuti pemasok Y dengan nilai sebesar 0,304 dan terakhir pemasok Z dengan nilai sebesar 0,078.

*Merry (2014)* melakukan penelitian yang berjudul *Pemilihan Supplier Buah dengan Pendekatan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan TOPSIS : Studi kasus pada perusahaan Retail*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan supplier terbaik dengan cara menyeleksi supplier berdasarkan kriteria dan subkriteria yang sesuai. Penelitian ini dilakukan pada PT HERO Supermarket, TBK dengan mengambil objek Departemen buah. Pada penelitian ini menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Dari penelitian yang dilakukan menghasilkan kriteria pengiriman (0,230), kualitas (0,168), pelayanan (0,154), profil perusahaan (0,138), harga (0,130), kelengkapan dokumen (0,106) dan resiko (0,074), sedangkan untuk meranking digunakan *Technique Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* dengan hasil alternatif A, alternatif C, alternatif D, alternatif B.

Dari penelitian terdahulu dapat ditarik kesimpulan bahwa metode AHP yang digunakan mempermudah perusahaan untuk mengetahui supplier yang sesuai dengan perusahaan atau tidak. Perusahaan juga dapat mengetahui supplier yang telah digunakan selama ini sebenarnya memberikan keuntungan perusahaan dan perusahaan dapat mengambil keputusan pada supplier tersebut untuk tetap menggunakan supplier pada perusahaan itu atau menghapusnya dari daftar terpilih, kemudian menggantikannya dengan yang baru atau menjadikan supplier itu menjadi patner dimana perlakuan perusahaan seperti supplier baru.

Perbedaan antara penelitian terdahulu dan penelitian yang akan diteliti terletak pada objek yang diteliti berbeda. Dimana objek yang saat ini akan diteliti adalah perusahaan *retailer*, sedangkan pada penelitian terdahulu objek yang diteliti adalah perusahaan manufaktur dan *retailer*.

Sedangkan persamaannya terletak pada metode yang digunakan untuk mengevaluasi supplier menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*).

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Manajemen Rantai Pasokan**

Manajemen rantai pasokan (*supply-chain management*) adalah pengintegrasian aktivitas pengadaan bahan dan pelayanan, pengubahan menjadi barang setengah jadi dan produk akhir, serta pengiriman ke pelanggan. Tujuannya adalah untuk membangun sebuah rantai pemasok yang memusatkan perhatian untuk memaksimalkan nilai bagi pelanggan. Kunci bagi manajemen rantai pasokan yang efektif adalah menjadikan para pemasok sebagai “mitra” dalam strategi perusahaan untuk memenuhi pasar yang selalu berubah (Heizer and Render, 2005:4).

*Supply chain* (rantai pasokan) merupakan jaringan yang kompleks, terdiri dari bermacam proses seperti proses order, pembelian, pengendalian persediaan, manufaktur, dan distribusi (Ting dan Cho, 2008). Termasuk di dalamnya yaitu produksi dan distribusi baik itu produk maupun jasa. Jaringan tersebut menghubungkan konsumen, perusahaan, dan *supplier* (pemasok), dimulai dengan menciptakan aliran material atau komponen pembentuk produk dengan *supplier*, dan diakhiri dengan dikonsumsi produk tersebut oleh konsumen (Ting dan Cho, 2008).

Departemen *purchasing* merupakan bagian penting dari organisasi manufaktur yang bertanggung jawab terhadap pengadaan dan pengelolaan material. Strategi pengadaan dan pengelolaan material meliputi proses pemesanan material atau order, dan *forecasting*, pemilihan perusahaan pemasok, pengendalian persediaan, kalkulasi dan

penetapan harga serta usaha usaha yang dapat dilakukan untuk melakukan penekanan biaya (Supriyanto dan Masruchah, 2008).

### **Strategi Rantai Pasokan**

Menurut Heizer and Render (2005:9-13) perusahaan harus memutuskan suatu strategi rantai pasokan dalam memperoleh barang dan jasa dari luar. Beberapa strategi tersebut antara lain:

- **Banyak Pemasok**

Dengan strategi banyak pemasok, pemasok menanggapi permintaan dan spesifikasi permintaan penawaran, dengan pesan yang umumnya akan jatuh ke pihak yang memberikan penawaran rendah.

- **Sedikit Pemasok**

Strategi yang memiliki sedikit pemasok mengimplikasikan bahwa daripada mencari atribut jangka pendek, seperti biaya rendah, pembeli lebih ingin menjalin hubungan jangka panjang dengan pemasok yang setia. Penggunaan pemasok yang hanya sedikit dapat menciptakan nilai dengan memungkinkan pemasok memiliki skala ekonomi dan kurva belajar yang menghasilkan biaya transaksi dan biaya produksi yang lebih rendah.

- **Integrasi Vertikal**

Integrasi vertikal mengembangkan kemampuan untuk memproduksi barang atau jasa yang sebelumnya dibeli atau membeli perusahaan pemasok atau distributor. Integrasi vertikal dapat mengambil bentuk integrasi maju atau mundur. Integrasi mundur menyarankan perusahaan untuk membeli pemasoknya. Integrasi maju menyarankan produsen komponen untuk membuat produk jadi.

- Jaringan Keiretsu

Keiretsu merupakan sebuah istilah bahasa Jepang untuk menggambarkan para ng menjadi bagian dari sebuah perusahaan. Anggota keiratsu dipastikan memiliki hubungan jangka panjang dan karenanya diharapkan dapat berperan sebagai mitra yang memberikan keahlian teknis dan kestabilan mutu produksi.

- Perusahaan Virtual

Perusahaan yang mengandalkan beragam hubungan pemasok untuk menyediakan jasa atas permintaan yang diinginkan. Juga dikenal sebagai korporasi berongga atau perusahaan jaringan.

### **2.2.2 Pemasok**

Pemasok adalah penyediaan bahan baku maupun barang jadi bagi perusahaan. Pemasok sangat berperan penting dalam kelancaran operasional perusahaan. Oleh karena itu, memilih pemasok merupakan kegiatan yang strategis, terutama apabila pemasok tersebut akan memasok item yang penting dan atau akan digunakan dalam jangka panjang (Pujawan, 2005).

Menurut Pujawan (2005), secara umum banyak permintaan yang menggunakan kriteria-kriteria dasar seperti kualitas barang yang ditawarkan, harga, dan ketepatan waktu pengiriman. Setelah kriteria ditetapkan dan beberapa kandidat pemasok diperoleh, maka perusahaan harus melakukan pemilihan. Perusahaan akan memilih satu atau beberapa dari alternatif yang ada melalui perengkingan. Perengkingan dilakukan untuk memnentukan mana pemasok yang akan dipilih atau mana yang akan dijadikan sebagai pemasok utama dan mana yang akan dijadikan pemasok cadangan.

### ***Supplier Selection (Seleksi Pemasok)***

Di tengah tingkat persaingan bisnis yang semakin kuat, setiap perusahaan harus mampu bersaing agar dapat bertahan dan berkembang di dunia bisnis. Perusahaan harus mempunyai partner bisnis yang kompeten, yang dapat menyediakan produk berkualitas tinggi, harga yang lebih murah dibandingkan dengan pesaing, pengiriman tepat waktu, dan layanan purna jual yang baik. Akan tetapi perusahaan juga diharuskan untuk mampu meminimalisasi biaya pembelian produk, termasuk biaya penyimpanan di gudang. Untuk dapat mencapai tujuan tersebut, maka dimulai dengan aktivitas *supplier selection*. Setiap perusahaan membutuhkan kerja sama dengan perusahaan lain dalam proses pengadaan material untuk proses produksi (Supriyanto dan Masruchah, 2008). Proses pengadaan material hanya dapat dilaksanakan dengan baik jika didukung dengan adanya perusahaan Pemasok yang mempunyai kemampuan dan komitmen yang memadai. Persamaan visi dan misi harus diusahakan agar terjadi keselarasan. Hal ini penting agar kerja sama yang dijalankan dapat berjalan dengan baik dan saling menguntungkan di kedua belah pihak. Pemasok merupakan partner bisnis dan dapat dikatakan bahwa Pemasok merupakan lini kedua dari proses produksi yang berada di luar perusahaan. Oleh sebab itu, masalah *supplier selection* (seleksi terhadap pemasok) harus menjadi perhatian besar bagi pihak perusahaan, khususnya departement *purchasing* (pembelian). *Supplier selection* merupakan bagian yang penting dan mempengaruhi strategi pembelian perusahaan. Pengadaan sumber daya atau pasokan bagi perusahaan menjadi suatu hal yang diprioritaskan dan menjadi tanggung jawab perusahaan. Strategi *purchasing* dalam *supplier selection* mempunyai pengaruh

yang sangat penting bagi kesuksesan perusahaan. Perusahaan perlu untuk meningkatkan perhatian kepada strategi *purchasing* dan *supplier selection*. Hal ini bertujuan untuk mempertahankan hubungan jangka panjang dengan pemasok. Dan hal ini juga merupakan salah satu kunci positif untuk kesuksesan sebuah perusahaan. Memilih Pemasok yang tepat atau cocok merupakan tugas yang cukup sulit untuk perusahaan sebagai *buyer* (Tahriri *et al.*, 2008). Masing-masing Pemasok mempunyai kelebihan dan kelemahan tersendiri. Ada baiknya perusahaan membuat peringkat atau ranking atas taksiran perusahaan terhadap kelebihan dan kelemahan masing-masing pemasok. Sebelum mengambil keputusan untuk melakukan kerja sama dengan pemasok pihak perusahaan harus melakukan penelitian terlebih dahulu terhadap kondisi perusahaan calon *supplier* sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Perusahaan juga perlu mempertimbangkan permasalahan yang mungkin timbul di perusahaan pemasok. Hal ini dikarenakan secara langsung maupun tidak langsung hal tersebut akan berpengaruh terhadap pelaksanaan proses produksi di lini perusahaan tersebut. Terdapat beberapa data dari *supplier* yang harus diketahui oleh perusahaan sebelum melakukan seleksi terhadap pemasok (Supriyanto dan Masruchah, 2008). Data tersebut harus dipelajari dengan baik sebagai bahan pertimbangan sebelum memutuskan perusahaan tersebut diterima menjadi *supplier*. Antara lain:

1. Jenis usaha dan kategori produk.
2. Perolehan material.
3. Kapasitas produksi dan jenis peralatan yang dimiliki.
4. Sistem pengendalian proses produksi.
5. Sistem pengendalian kualitas.
6. Status perusahaan.

7. Struktur organisasi perusahaan.
8. Nilai asset.
9. Sertifikat ISO atau sistem pengendalian mutu.
10. Referensi perusahaan yang sudah menjadi pelanggannya.

Setelah melakukan kerja sama, perusahaan tetap perlu untuk mengadakan evaluasi dan penilaian terhadap *supplier*. Hal ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan *supplier* menyediakan barang-barang yang dibutuhkan oleh perusahaan. Tujuan lain adalah agar terciptanya hubungan kerja jangka panjang yang lebih sinergi antara perusahaan dan *supplier* itu sendiri.

Dalam lingkungan rantai pasokan, mengevaluasi *supplier* menjadi bagian yang ditekankan untuk mendukung tujuan perusahaan. Oleh sebab itu, perusahaan harus selektif dalam memilih *supplier* yang hendak dijadikan mitra kerja, yang dapat bekerja sama secara sinergi dengan perusahaan. Proses pemilihan *supplier* akan menjadi sederhana apabila hanya ada satu kriteria yang dipertimbangkan di dalam proses pengambilan keputusan (Tahriri *et al.*, 2008). Meskipun dalam beberapa situasi, bagian *purchasing* harus membuat ranking atas kriteria yang dipertimbangkan.

Secara umum perusahaan akan menggunakan *multiple criteria supplier selection* dalam pengambilan keputusannya. Kriteria-kriteria di dalam *supplier selection* membantu perusahaan dalam mengidentifikasi dan mengevaluasi *supplier* yang mampu menyediakan kualitas produk yang sempurna, *cost* rendah, ketersediaan, dan pengantaran yang konsisten.

Tujuan utama dari *supplier selection* adalah untuk menyeleksi dan mengevaluasi *supplier* yang optimal bagi perusahaan. Perusahaan yang menerapkan *supplier selection* diharapkan mempunyai *supplier* yang mengerti dan mendukung tujuan perusahaan.

Dengan memilih *best supplier*, secara signifikan dapat mengurangi biaya pembelian (*purchasing cost*) dan meningkatkan daya saing perusahaan (Perçin, 2006).

### 2.2.3 *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

Model AHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty (Kadarsyah, 1998). Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki, menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

AHP sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibanding dengan metode yang lain karena alasan-alasan sebagai berikut :

1. Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

AHP dengan pembobotan *additive*. Disebut *additive* karena operasi aritmatika untuk mendapatkan bobot totalnya adalah penjumlahan.

Dalam metode AHP, ada tiga prinsip pokok yang harus diperhatikan, yaitu (Saaty, 1993):

#### 1. Prinsip penyusunan hierarki

Untuk memperoleh pengetahuan yang rinci, dalam pikiran disusun realitas yang kompleks kedalam bagian yang menjadi elemen pokoknya, dan kemudian bagian ini kendala bagian-bagiannya lagi dan seterusnya secara hierarki (berjenjang).

#### 2. Prinsip menentukan prioritas

Prioritas ini ditentukan berdasarkan pandangan para pakar atau pihak-pihak terkait yang berkompeten terhadap pengambilan keputusan. Baik secara langsung maupun tidak langsung.

#### 3. Prinsip konsistensi logis

Dalam mempergunakan prinsip ini, AHP memasukkan baik aspek kualitatif maupun kuantitatif pikiran manusia. Aspek kuantitatif untuk mengekspresikan penilaian dan preferensi secara ringkas dan padat sedangkan aspek kualitatif untuk mendefinisikan persoalan dan hierarkinya. Formulasi matematis AHP dilakukan dengan menggunakan suatu matrik. Misalkan dalam suatu sub sistem operasi terdapat  $n$  elemen operasi, yaitu elemen elemen  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ , maka hasil perbandingan secara berpasangan elemen - elemen operasi akan membentuk matrik perbandingan.

Pada dasarnya model matematis pada model AHP dilakukan dengan menggunakan suatu matrik. Sebagai contoh dalam suatu sub sistem operasi terdapat elemen operasi, yaitu :  $A_1, A_2, \dots, A_n$ , maka perbandingan berpasangan elemen-elemen operasi tersebut membentuk matrik perbandingan. Perbandingan berpasangan dimulai dari tingkat hirarki paling tinggi, dimana suatu kriteria digunakan sebagai dasar pembuatan perbandingan.

Tabel 2.1 Matriks Perbandingan Berpasangan

	$A_1$	$A_2$	.....	$A_n$
$A_1$	$a_{11}$	$a_{12}$	.....	$a_{1n}$
$A_2$	$a_{21}$	$a_{22}$	.....	$a_{2n}$
.	.	.	.....	
.	.	.	.....	
$A_n$	$a_{n1}$	$a_{n2}$	.....	$a_{nn}$

Matrik  $A_n$  merupakan resiprokal. Dan diasumsikan terdapat  $n$  elemen, yaitu:  $W_1, W_2, \dots, W_n$  yang dimulai secara perbandingan. Nilai (*judgement*) perbandingan berpasangan antara  $(W_i, W_j)$  dapat dipresentasikan sebagai sebagai berikut:

$$W_i/W_j = a(i,j) ; i, j = 1, 2, \dots, n.$$

Dalam hal ini matrik perbandingan antara matrik  $A$  dengan unsur-unsurnya adalah  $a(i,j)$  dengan  $i, j = 1, 2, \dots, n$ .

Unsur-unsur matrik tersebut diperoleh dengan membandingkan suatu elemen operasi terhadap elemen operasi lain untuk tingkat hierarki yang sama. Misalnya unsur adalah perbandingan kepentingan elemen operasional  $A_1$  dengan  $A_1$  itu sendiri, sehingga dengan sendirinya nilai unsur  $a_{11}$  adalah sama dengan 1. dengan cara yang sama maka diperoleh semua unsur dengan diagonal matrik perbandingan adalah 1. nilai unsur  $A_{12}$  adalah perbandingan antara kepentingan elemen operasional  $a_1$  dengan  $a_2$ . sedangkan besarnya  $a_{21}$  adalah  $1/a_{12}$ , yang menyatakan tingkat intensitas kepentingan elemen operasi  $a_2$  terhadap  $a_1$ . bila vektor pembobotan elemen operasi  $A_1, A_2, \dots, A_n$  tersebut dinyatakan sebagai vektor  $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)$  maka nilai intensitas kepentingan nilai

operasi A1 dibandingkan A2 dapat pula dinyatakan sebagai perbandingan bobot elemen operasi A1 terhadap A2, yaitu  $W_1/W_2$  yang sama dengan  $a_{12}$  sehingga matrik perbandingan dapat pula dinyatakan sebagai berikut :

**Tabel 2.2 Matrik Perbandingan Preferensi**

	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	.....	A <sub>n</sub>
A <sub>1</sub>	$W_1/W_1$	$W_1/W_2$	.....	$W_1/W_n$
A <sub>2</sub>	$W_2/W_1$	$W_2/W_2$	.....	$W_2/W_n$
.	.	.	.....	.
.	.	.	.....	.
A <sub>n</sub>	$W_a/W_1$	$W_a/W_2$	.....	$W_a/W_n$

Nilai-nilai  $W_i/W_j$  dengan nilai  $i$  dan  $j$  dijajagi dari partisipan, yaitu orang-orang yang berkompeten dalam permasalahan yang di analisis. Jika matrik tersebut dikalikan dengan vektor kolom  $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)$ , maka diperoleh hubungan :

$$AW = nW$$

Bila matrik A diketahui dan ingin diperoleh nilai W, maka dapat diselesaikan dengan persamaan berikut:

$$[A-nI] W = 0$$

Dimana I adalah marik identitas. Pesamaan (2) tersebut dapat bernilai  $\neq 0$  jika dan hanya jika  $n$  merupakan *eigen value* dari A dan W adalah *eigen vector*-nya setelah *eigen value* matrik perbandingan A tersebut diperoleh, misalnya  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ , dan berdasar matrik A yang memiliki keunikan yaitu  $a_{ij} = 1$  dengan  $i = 1, 2, \dots, n$ , maka:

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = n$$

Disini semua *eigen value* bernilai nol, kecuali hanya *eigen value maximum*. Kemudian jika nilai yang diperoleh adalah konsisten, maka akan diperoleh *eigen value maximum* dari A yang bernilai n (Saaty, 1993).

Dalam perhitungan konsistensi, kenyataannya, preferensi seseorang sering mengalami ketidak konsistenan. Hal tersebut menyebabkan hubungan pada matriks berpasangan menyimpang dari keadaan yang sebenarnya, sehingga matriks tersebut tidak konsisten sempurna. Penyimpangan tersebut dapat diilustrasikan dengan apabila dalam suatu matriks A terdapat penyimpangan kecil pada elemen  $a_{ij}$ , maka hal tersebut akan menentukan nilai  $\lambda_{maks}$  atau *eigen value*. *Eigen Value* merupakan suatu nilai yang menunjukkan seberapa besar pengaruh suatu variabel terhadap pembentuk karakteristik sebuah vektor atau matriks (Saaty, 1993)

$$\lambda_{max} = \sum \frac{MatriksC}{n}$$

*Consistency Index* (CI) merupakan merupakan tingkat konsistensi seseorang didalam memberikan jawaban terhadap suatu elemen didalam masalah. Rumus *Consistency Index* (CI) adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

$\lambda_{max}$  : Nilai maksimum dari nilai *eigen* matrik yang bersangkutan

N : Jumlah elemen yang dibandingkan

Nilai CI tidak akan berarti jika tidak terdapat patokan untuk menyatakan apakah CI menunjukkan suatu matrik yang konsisten. Saaty (1993) berpendapat bahwa suatu matrik yang dihasilkan dari perbandingan yang dilakukan secara acak merupakan suatu matrik yang mutlak tidak konsisten yang disebut *Ratio Index* (RI). Dengan

membandingkan CI dan RI maka diperoleh patokan untuk menentukan tingkat konsistensi suatu matrik yang disebut *Consistency Ratio* (CR), yang dinyatakan dalam rumus berikut :

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

Keterangan:

RI : *Ratio Index*

Tabel 2.3 Nilai Random Index

Orde Matriks	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

Untuk model AHP matrik perbandingan dapat diterima jika nilai rasio konsistensi  $\leq 0,1$ . Jika tidak, berarti penilaian yang telah diperbuat mungkin dilakukan secara random dan perlu direvisi. Selanjutnya dilakukan pengujian konsistensi hirarki. Pengujian ini bertujuan untuk menguji kekonsistensian perbandingan antara kriteria yang dilakukan untuk seluruh hirarki. Total CI dari suatu hirarki diperoleh dengan jalan melakukan pembobotan tiap CI dengan prioritas elemen yang berkaitan dengan faktor-faktor yang diperbandingkan, dan kemudian menjumlahkan seluruh hasilnya. Dasar dalam membagi konsistensi dari suatu level matriks hirarki adalah mengetahui konsistensi indeks (CI) dan vektor eigen dari suatu matriks perbandingan berpasangan pada tingkat hirarki tertentu..

Penilaian yang dilakukan oleh banyak partisipan akan menghasilkan pendapat yang berbeda satu sama lain. AHP hanya membutuhkan satu jawaban untuk satu matriks perbandingan. Jadi semua jawaban dari partisipan harus dirata-ratakan. Untuk ini Saaty memberikan metode perataan dengan *Geometric Mean*. *Geometric Mean Theory* menyatakan bahwa jika terdapat n partisipan melakukan perbandingan berpasangan,

maka terdapat  $n$  jawaban / nilai numetrik untuk setiap pasangan. Untuk mendapatkan suatu nilai tertentu dari semua nilai tersebut, masing-masing nilai harus dikalikan satu sama lain kemudian hasil perkalian dipangkatkan dengan  $1/n$ . Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut :

$$a_w = \sqrt[n]{(a_1)(a_2) \dots \dots \dots (a_n)}$$

Dimana :

$a_w$  = Penilaian gabungan

$a_1$  = Penilaian orang ke-1

$a_n$  = Penilaian orang ke- $n$

$n$  = Jumlah responden

### **Tahapan AHP**

Dalam metode AHP dilakukan langkah-langkah sebagai berikut (Kadarsyah Suryadi dan Ali Ramdhani, 1998) :

#### **1). Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.**

Dalam tahap ini kita berusaha menentukan masalah yang akan kita pecahkan secara jelas, detail dan mudah dipahami. Dari masalah yang ada kita coba tentukan solusi yang mungkin cocok bagi masalah tersebut. Solusi dari masalah mungkin berjumlah lebih dari satu. Solusi tersebut nantinya kita kembangkan lebih lanjut dalam tahap berikutnya.

#### **2).Membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan utama.**

Setelah menyusun tujuan utama sebagai level teratas akan disusun level hirarki yang berada di bawahnya yaitu kriteria-kriteria yang cocok untuk mempertimbangkan atau menilai alternatif yang kita berikan dan menentukan alternatif tersebut. Tiap kriteria

mempunyai intensitas yang berbeda-beda. Hirarki dilanjutkan dengan subkriteria (jika mungkin diperlukan).

**3). Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya.**

Matriks yang digunakan bersifat sederhana, memiliki kedudukan kuat untuk kerangka konsistensi, mendapatkan informasi lain yang mungkin dibutuhkan dengan semua perbandingan yang mungkin dan mampu menganalisis kepekaan prioritas secara keseluruhan untuk perubahan pertimbangan. Pendekatan dengan matriks mencerminkan aspek ganda dalam prioritas yaitu mendominasi dan didominasi. Perbandingan dilakukan berdasarkan *judgment* dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya. Untuk memulai proses perbandingan berpasangan dipilih sebuah kriteria dari level paling atas hirarki misalnya K dan kemudian dari level di bawahnya diambil elemen yang akan dibandingkan misalnya E1,E2,E3,E4,E5.

**4). Melakukan Mendefinisikan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh jumlah penilaian seluruhnya sebanyak  $n \times [(n-1)/2]$  buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.**

Hasil perbandingan dari masing-masing elemen akan berupa angka dari 1 sampai 9 yang menunjukkan perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen. Apabila suatu elemen dalam matriks dibandingkan dengan dirinya sendiri maka hasil perbandingan diberi nilai 1. Skala 9 telah terbukti dapat diterima dan bisa membedakan intensitas antar elemen. Hasil perbandingan tersebut diisikan pada sel yang bersesuaian dengan

elemen yang dibandingkan. Skala perbandingan perbandingan berpasangan dan maknanya yang diperkenalkan oleh Saaty bisa dilihat di bawah.

Intensitas Kepentingan menurut Saaty (1993)

- 1 = Kedua elemen sama pentingnya, Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar.
- 3 = Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya, Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya.
- 5 = Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya, Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya.
- 7 = Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya, Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek.
- 9 = Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya, Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan.
- 2,4,6,8 = Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan, Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara 2 pilihan  
Kebalikan = Jika untuk aktivitas  $i$  mendapat satu angka dibanding dengan aktivitas  $j$ , maka  $j$  mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan  $i$

##### **5). Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya.**

Salah satu asumsi utama model AHP yang membedakannya dengan model-model pengambilan keputusan lain adalah tidak adanya syarat konsistensi mutlak. Pengukuran konsistensi dari sebuah matriks itu sendiri didasarkan atas *eigenvalue* maksimum.

Dengan *eigenvalue* maksimum, inkonsistensi yang biasa dihasilkan matriks perbandingan dapat diminimalkan. Pada keadaan nyata sering terjadi penyimpangan dari hubungan tersebut sehingga matriks menjadi tidak konsisten. Penyimpangan konsistensi dinyatakan dengan *Consistency Index* (CI)

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

Keterangan:

CI : *indeks konsistensi*

$\lambda$  maks : *eigenvalue* maksimum

n : orde matriks

*Eigenvalue* maksimum suatu matriks tidak akan lebih kecil dari nilai n sehingga tidak mungkin ada nilai CI negatif. Makin dekat *eigenvalue* maksimum dengan besarnya matriks maka matriks tersebut semakin konsisten. Dan apabila sama besarnya maka matriks tersebut konsisten 100% atau inkonsistensi 0%. Jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi.

**6). Mengulangi langkah 3,4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.**

**7). Menghitung vektor eigen dari setiap matriks *Pairwise Comparison* (perbandingan berpasangan) yang merupakan bobot setiap elemen untuk penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai mencapai tujuan.**

*Eigenvector* adalah sebuah vektor yang jika dikalikan dengan sebuah matriks hasilnya dikalikan dengan sebuah bilangan skalar atau parameter yang tidak lain adalah *eigenvalue*. Bentukpersamaannya adalah sebagai berikut:

$$A \cdot w = \lambda \cdot w$$

Keterangan:

$W$  : *eigenvector*

$\lambda$  : *eigenvalue*

$A$  : Matriks bujursangkar

*Eigenvector* biasa disebut sebagai *vector* karakteristik dari sebuah matriks bujursangkar, sedangkan *eigenvalue* merupakan karakteristik dari matriks tersebut. Metode ini yang dipakai sebagai alat pengukur bobot prioritas setiap matriks perbandingan dalam model AHP karena sifatnya lebih akurat dan memperhatikan semua interaksi antar kriteria di dalam matriks.

Penghitungan dilakukan lewat cara menjumlahkan nilai setiap kolom dari matriks, membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks, dan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan rata-rata.

#### **8). Memeriksa konsistensi hirarki.**

Yang diukur dalam AHP adalah rasio konsistensi dengan melihat index konsistensi. Konsistensi yang diharapkan adalah yang mendekati sempurna agar menghasilkan keputusan yang mendekati valid. Walaupun sulit untuk mencapai yang sempurna, rasio konsistensi diharapkan kurang dari atau sama dengan 10 %.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan didalam menyusun hirarki yaitu:

1. Identifikasi seluruh sasaran (*goal*)
2. Identifikasi kriteria-kriteria dan sub-sub kriteria dan atribut (jika ada) untuk mencapai *goal*.
3. Identifikasi alternatif untuk dievaluasi oleh setiap sub kriteria

4. Jika hirarki yang dibawah sudah dapat menjelaskan hirarki yang atasnya dan kita sudah dapat memahami atau menguasai hirarki paling bawah, maka proses selesai. AHP dapat diterapkan untuk beragam masalah yang luas,

Secara khusus AHP dapat digunakan untuk jenis – jenis persoalan antara lain :

- Menetapkan prioritas
- Menghasilkan seperangkat alternatif
- Memilih alternatif kebijakan yang terbaik
- Menetapkan berbagai persyaratan
- Mengalokasikan sumberdaya
- Meramalkan hasil dan menaksir resiko
- Mengukur prestasi
- Merancang sistem
- Menjamin kemantapan sistem
- Mengoptimumkan
- Merencanakan
- Memecah konflik

#### **Kelebihan dan Kelemahan AHP**

Beberapa keuntungan yang diperoleh dalam penerapan metode AHP, antara lain (Saaty, 1993) :

1. Sifatnya yang fleksibel, menyebabkan penambahan dan pengurangan kriteria pada suatu hierarki dapat dilakukan dengan mudah dan tidak mengacaukan atau merusak hierarki.

2. Dapat memasukkan preferensi pribadi sekaligus mengakomodasi berbagai kepentingan pihak lain sehingga diperoleh penilaian yang objektif dan tidak sektoral.
3. Proses perhitungannya relatif mudah karena hanya membutuhkan operasi dan logika sederhana.
4. Dengan cepat dapat menunjukkan prioritas, dominasi, tingkat kepentingan ataupun pengaruh dari setiap elemen terhadap elemen lainnya.

Metode AHP juga memiliki beberapa kelemahan, yaitu antara lain (Saaty, 1993):

1. Partisipan yang dipilih harus memiliki kompetensi pengetahuan dan pengalaman mendalam terhadap segenap aspek permasalahan.
2. Bila ada partisipan yang kuat maka akan mempengaruhi partisipan yang lainnya.
3. Penilaian cenderung subjektif karena sangat dipengaruhi oleh situasi serta preferensi, persepsi, konsep dasar dan sudut pandang partisipan.
4. Jawaban atau penilaian responden yang konsisten tidak selalu logis dalam arti