

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab tinjauan pustaka ini berisi tentang landasan teori atau referensi yang digunakan dan diuraikan secara ringkas yang nantinya digunakan sebagai dasar kajian untuk pendukung dalam penyelesaian permasalahan yang akan diteliti selanjutnya.

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Hasil beberapa penelitian terdahulu yang mengemukakan beberapa konsep relevan dan berhubungan dengan penelitian ini antara lain:

1. Yoserizal (2009) dalam penelitiannya yang berjudul “Evaluasi Kinerja *supplier* Susu dengan Pendekatan *Vendor Performance Indicator* (VPI) dengan Metode *Analytical Network Process* (ANP) di PT. Greenfield Indonesia.” Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi 3 *supplier* susu (KUD X, KUD Y dan KUD Z) dengan menggunakan variabel kerja *quality*, *flexibility*, *delivery* dan *responsiveness*. Ranking *supplier* secara berturut - turut setelah disesuaikan dengan kinerja nyata *supplier* antara lain yaitu KUD Y sebesar 0,479; KUD X sebesar 0,355 dan KUD Z sebesar 0,166.
2. Widyawati (2013) dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Kinerja *Supplier* dengan *Analytical Network Process* (ANP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) di PT. Inti Luhur Fuja Abadi Pasuruan”. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan tingkat kepentingan dari tiap kriteria *supplier* dan skor penilaian kinerja untuk perankingan kinerja *supplier*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bobot kriteria *supplier* yaitu *price* (0,28), *quality* (0,20), *delivery* (0,17), *responsiveness* (0,18), *flexibility* (0,08) dan sistem komunikasi (0,08). Kemudian hasil skor perankingan kinerja masing-masing *supplier* dari yang tertinggi hingga terendah yaitu Hendrik (0,86), Arifin (0,62), Ikhwan (0,56), Sampurno (0,54) dan Sujarwo (0,20).
3. Iriani (2007) melakukan penelitian mengenai perancangan sistem penilaian dan seleksi *supplier* dengan menggunakan metode AHP dan *Traffic Light System*. Kinerja *supplier* baling-baling / *blade* dievaluasi berdasarkan *Vendor Performance Indicator* (VPI) yang berkerangka dasar kualitas, biaya, pengiriman, fleksibilitas dan responsif. Hasil dari

penelitian ini menunjukkan kinerja PT.X yang paling tinggi dan VPI yang terkait responsive dan fleksibilitas perlu ditingkatkan oleh ketiga supplier.

4. Pratama (2008) dalam penelitiannya yang berjudul “Pencarian dan Pembobotan Kriteria Perekrutan Karyawan Baru *Outsourcing Technical Operation* PT. Indosat Tbk. Surabaya Menggunakan Metode *Delphi* Dan *Analytic Hierarchy Process* (AHP)”. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi kriteria-kriteria apa saja yang menjadi pertimbangan dalam melakukan perekrutan karyawan baru *outsourcing* sesuai dengan kualifikasi masing-masing bagian yang membutuhkan. Dari hasil akhir penelitian didapatkan hasil  $CI/RI \leq 0,1$  dalam uji konsistensi di ke-5 bagian, sehingga bisa disimpulkan bahwa metode AHP dan Delphi dapat dimanfaatkan untuk pencarian dan pembobotan kriteria perekrutan karyawan baru *outsourcing* di Divisi Technical Operation (TO) PT. Indosat Tbk. Surabaya
5. Sedangkan perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada studi kasus lokasi yang akan diteliti serta metode yang digunakan serta *output* yang dihasilkan. Penelitian ini dilakukan di pabrik rokok PT Cakra Guna Cipta Malang dengan tujuan mengevaluasi seluruh *supplier* bahan baku penolong perusahaan dimana identifikasi kriteria-kriteria yang dibutuhkan dilakukan dengan metode *Delphi* sedangkan penentuan bobot dan keterkaitannya antara masing-masing kriteria teridentifikasi dilakukan dengan menggunakan metode ANP. Kemudian evaluasi dilakukan dengan pendekatan *Traffic Light System*. *Output* yang dihasilkan pada penelitian ini berupa kelebihan pada masing-masing *supplier*, nilai dan ranking akhir *supplier* per periode dan *progress* kinerja dari masing-masing *supplier*.

Perbandingan mengenai empat penelitian terdahulu yang sejenis dengan penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Ini

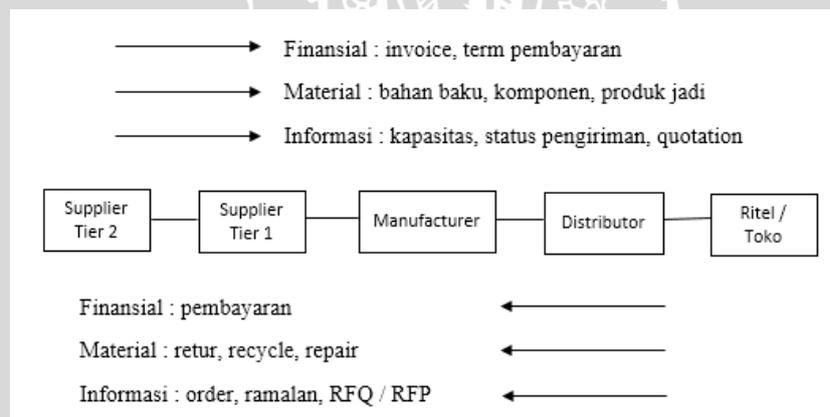
Aspek	Yoserizal (2009)	Widyawati (2013)	Iriani (2007)	Pratama (2008)	Penelitian Ini
Obyek	PT Greenfield Indonesia	PT Inti Luhur Fuja Abadi, Pasuruan	PT X	PT Indosat Tbk.	PT Cakra Guna Cipta, Malang
Tujuan	Evaluasi kinerja <i>supplier</i>	Analisis kinerja <i>supplier</i>	Perancangan sistem penilaian dan seleksi <i>supplier</i>	Pencarian dan pembobotan kriteria perekrutan karyawan	Evaluasi kinerja <i>supplier</i>
Metode	ANP dengan pendekatan VPI	ANP dan TOPSIS	AHP dan <i>Traffic Light System</i> dengan pendekatan VPI	DELPHI dan AHP	DELPHI, ANP dan <i>Traffic Light System</i>
Hasil	Ranking <i>supplier</i> secara berturut-turut setelah disesuaikan dengan kinerja nyata <i>supplier</i>	1. Tingkat kepentingan dari tiap kriteria <i>supplier</i> . 2. Skor penilaian kinerja untuk perankingan kinerja <i>supplier</i> .	1. Kinerja perusahaan yang paling tinggi. 2. VPI utama yang perlu ditingkatkan oleh seluruh <i>supplier</i> .	1. Kriteria yang dibutuhkan dalam melakukan perekrutan karyawan baru <i>outsourcing</i> . 2. Bobot dari masing-masing kriteria tersebut.	1. Kriteria - kriteria <i>supplier</i> yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan. 2. Bobot prioritas dan keterkaitannya antar kriteria. 3. Hasil evaluasi <i>supplier</i> berdasarkan perhitungan pada <i>scoring system</i>

## 2.2 Supply Chain Management

*Supply Chain* adalah jaringan-jaringan perusahaan yang secara bersama-sama bekerja untuk menciptakan atau menghantarkan suatu produk ke tangan pemakai akhir sedangkan *Supply Chain Management* (SCM) adalah suatu metode atau pendekatan integratif untuk mengelola aliran produk, informasi dan uang secara terintegrasi yang melibatkan pihak-pihak mulai dari hulu ke hilir yang terdiri dari *supplier*, pabrik hingga jaringan distribusi (Pujawan dan Mahendrawati, 2010).

Istilah SCM pertama kali dikemukakan oleh Oliver & Weber pada tahun 1982. Kalau *Supply Chain* adalah jaringan fisiknya yakni perusahaan - perusahaan yang terlibat dalam memasok bahan baku, memproduksi barang maupun mengirimkannya ke pemakai akhir. Sedangkan SCM adalah metode, alat atau pendekatan pengelolaannya. Jadi *Supply Chain Management* tidak hanya berorientasi pada urusan internal perusahaan, melainkan juga urusan eksternal yang menyangkut hubungan dengan perusahaan-perusahaan partner. Kegiatan *Supply Chain Management* mencakup pengembangan produk, pengadaan material dan komponen, perencanaan produksi dan pengendalian persediaan, produksi dan distribusi / transportasi (Pujawan dan Mahendrawati, 2010).

Menurut Pujawan dan Mahendrawati (2010), pada suatu *supply chain* biasanya terdapat 3 macam aliran yang harus dikelola. Pertama adalah aliran barang yang mengalir dari hulu (*upstream*) ke hilir (*downstream*). Yang kedua adalah aliran uang dan sejenisnya yang mengalir dari hilir ke hulu. Kemudian yang ketiga adalah aliran informasi yang bisa terjadi dari hulu ke hilir ataupun sebaliknya. Model serta 3 macam aliran pada *supply chain* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Simplifikasi model *supply chain* dan 3 macam aliran yang dikelola  
Sumber: Pujawan dan Mahendrawati, 2010

SCM pada hakekatnya mencakup lingkup pekerjaan dan tanggung jawab yang luas. Kalau kita kembali pada definisi *supply chain* dan *supply chain management* di atas maka kita bisa katakan secara umum bahwa semua kegiatan yang terkait dengan aliran material, informasi dan uang di sepanjang *supply chain* adalah cakupan kegiatan-kegiatan di SCM. Kebanyakan akademisi menggolongkan mereka yang ada pada kegiatan mengelola aliran material dan informasi adalah kegiatan-kegiatan inti SCM. Apabila kita mengacu pada sebuah perusahaan manufaktur, kegiatan-kegiatan utama yang masuk dalam klasifikasi SCM dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Lima Bagian Utama dalam Sebuah Perusahaan Manufaktur yang Terkait dengan Fungsi Utama *Supply Chain*

Bagian	Cakupan Kegiatan
Pengembangan Produk	Melakukan riset pasar, merancang produk baru, melibatkan supplier dalam perancangan produk baru.
Pengadaan	Memilih <i>supplier</i> , mengevaluasi kinerja <i>supplier</i> , melakukan pembelian bahan baku dan komponen, memonitor <i>supply risk</i> , membina dan memelihara hubungan dengan <i>supplier</i> .
Perencanaan dan Pengendalian	Demand planning, peramalan permintaan, perencanaan kapasitas, perencanaan produksi dan persediaan.
Operasi / Produk	Eksekusi produksi, pengendalian kualitas
Pengiriman / Distribusi	Perencanaan jaringan distribusi, penjadwalan pengiriman, menjalin dan memelihara hubungan dengan perusahaan jasa pengiriman, memonitor <i>service level</i> di tiap pusat distribusi

Sumber: Pujawan dan Mahendrawati (2010)

### 2.3 Manajemen Pengadaan

Manajemen pengadaan merupakan salah satu komponen utama *supply chain management* dan komponen penting dalam suatu perusahaan. Tugas dari manajemen pengadaan adalah menyediakan input berupa barang maupun jasa yang dibutuhkan dalam kegiatan produksi maupun kegiatan lain dalam suatu perusahaan (Pujawan dan Mahendrawati, 2010).

Dilihat dari tujuan manajemen pengadaan yakni untuk menyediakan barang maupun jasa dengan harga yang murah, berkualitas dan terkirim tepat waktu, tugas-tugas bagian pengadaan tidak terbatas hanya pada kegiatan rutin pembelian. Dikutip dari buku " *Supply Management and e - Procurement* " oleh W. D. Presutti Jr. (2003), secara umum tugas – tugas yang dilakukan oleh bagian pengadaan mencakup:

1. Merancang hubungan yang tepat dengan *supplier* dimana hubungan dengan *supplier* ini bisa bersifat kemitraan jangka panjang maupun hubungan transaksional jangka pendek.
2. Memilih *supplier* dimana kegiatan memilih *supplier* ini bisa memakan waktu dan sumber daya yang tidak sedikit dilihat dari tingkat kesulitannya juga.
3. Memilih dan mengimplementasikan teknologi yang cocok. Yang dimaksudkan disini yaitu karena dewasa ini sudah banyak perusahaan yang menggunakan teknologi *e-procurement* yakni aplikasi internet yang digunakan untuk kegiatan pengadaan yang bisa membantu perusahaan untuk memilih *supplier* melalui proses *e-auction* dan *e-bidding*.
4. Memelihara data lengkap tentang item-item yang dibutuhkan dan data *supplier-supplier* perusahaan seperti nama an alamat *supplier*, item yang dipasok, harga per unit, lead time

*lead time* pengiriman, kinerja masa lalu, serta kualifikasi supplier.

5. Melakukan proses pembelian dimana kegiatan pembelian ini bisa dilakukan dengan beberapa cara yakni pembelian rutin dan pembelian dengan melalui tender atau lelang (*auction*) atau pembelian rutin dan pembelian dengan tender melalui proses -proses yang berbeda.
6. Mengevaluasi kinerja *supplier* guna menciptakan daya saing yang berkelanjutan dimana hasil penilaian ini digunakan sebagai masukan bagi supplier untuk meningkatkan kinerja mereka, sebagai dasar untuk menentukan volume pembelian serta untuk menentukan peringkat supplier.

#### 2.4 *Supplier*

*Supplier* berasal dari bahasa inggris yang berarti pemasok, yang menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia diartikan sebagai seseorang atau suatu badan yang memasok suatu barang tertentu kepada seseorang atau badan lain dalam jangka waktu tertentu. *Supplier* dapat diartikan pula sebagai pihak yang ditunjuk oleh produsen atau *vendor* dan atau dengan kemauannya sendiri menjual suatu produk dari produsen atau *vendor* tersebut.

Menurut Bevilacqua dan Giacchetti (2006) peran *supplier* dalam *supply chain management* sangat penting untuk ditingkatkan. Keputusan dalam pengambilan supplier harus dengan beberapa kriteria, sehingga dapat mempermudah dalam pengambilan keputusan. Dalam perusahaan, diantara 50 - 90% tugas dari bagian pengadaan yang paling penting adalah pembuat keputusan dalam strategi pengadaan dan operasional untuk menentukan profitabilitas. Pengembangan dapat dilakukan secara sistematis dan transparan dalam melakukan pembelian dengan pemilihan *supplier*.

Pada dasarnya terdapat 2 jenis masalah pemilihan *supplier* yaitu:

1. Pemilihan *supplier* tanpa kendala  
*Supplier* dapat memenuhi permintaan, kualitas dan pengiriman yang diinginkan perusahaan (*single sourcing*). Manajemen hanya perlu membuat satu keputusan saja yaitu dengan menunjuk *supplier* terbaik.
2. Pemilihan *supplier* dengan batas limit yang dimiliki *supplier*  
Ketika *supplier* tidak dapat memenuhi semua kebutuhan perusahaan, pihak manajemen perlu memutuskan untuk mempertimbangkan dalam penggunaan lebih dari satu *supplier*. Keputusan pihak manajemen ini mengenai *supplier* mana yang terbaik dan berapa banyak *item* yang dapat dibeli dari masing-masing *supplier*. *Supplier* akan

dipilih oleh pihak manajemen berdasarkan beberapa kriteria yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

## 2.5 Evaluasi Kinerja *Supplier*

Evaluasi *supplier* adalah salah satu alat yang digunakan untuk mengelola *supplier*, dimana organisasi dimana organisasi pembeli mengkomunikasikan mengenai kinerja dan kapabilitas *supplier* (Krause *et al.*, 2000). Penerapan evaluasi kinerja *supplier* akan memberikan manfaat yang signifikan akan kemajuan perusahaan, terutama dalam hal memperlancar pasokan bahan baku (Indrajit dan Djokopranoto, 2005). Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan oleh suatu perusahaan untuk mengevaluasi kinerja *supplier*. Metode-metode tersebut digunakan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi nyata perusahaan (Bello, 2003).

Melakukan evaluasi terhadap kinerja *supplier* adalah hal yang penting, tetapi selama ini lebih banyak dianggap sebagai beban oleh kebanyakan organisasi yang menjalankan ISO 9001:2000 (Indrajit dan Djokopranoto, 2005). Hal ini sering terjadi karena tidak adanya kategorisasi pada *supplier* dan kurangnya pemahaman organisasi mengenai siapa yang harus dievaluasi (atau bahkan tujuan dari evaluasi ini sendiri). Cara yang selama ini paling sering dilakukan oleh perusahaan untuk mengevaluasi *supplier* adalah menggunakan data historis, termasuk di dalamnya adalah kualitas produk yang dipasok, ketepatan waktu pengiriman, ketepatan jumlah pengiriman, kondisi dari produk saat diterima dan proses klaim (Mcguinness and Bauld, 2005). Data ini kemudian diolah untuk mendapatkan nilai akhir mengenai kinerja tiap *supplier*.

Tujuan dari organisasi pembeli di dalam evaluasi *supplier* adalah untuk memperbaiki kinerja dan kapabilitas dari *supplier* untuk memenuhi kebutuhan organisasi dan kebutuhan jangka panjang sedangkan tujuan *manager* pembelian mengadakan evaluasi kinerja *supplier* secara periodik adalah untuk memegang teguh *supplier* yang bisa memenuhi kebutuhan mereka sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan perusahaan (Prahinski dan Benton, 2007). Menurut Bello (2003) menyatakan bahwa tujuan dari evaluasi *supplier* adalah untuk meminimasi resiko dan memaksimalkan seluruh nilai pembelian.

Manfaat dari evaluasi *supplier* untuk organisasi pembeli yaitu digunakan untuk pemeliharaan *supplier*, keputusan pengurangan jumlah *supplier*, *benchmarking*, dan pengembangan *supplier* (Krause *et al.*, 2000). Menurut Bello (2003) ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk evaluasi kinerja *supplier* antara lain *Total Cost of Ownership*, *Neural Network*, *Principal Component Analysis*, *Linear Programming*, *Decision Making*

## 2.6 Kriteria Evaluasi Kinerja *Supplier*

Memilih *supplier* merupakan kegiatan strategis, terutama apabila *supplier* tersebut akan memasok item yang kritis dan / atau akan digunakan dalam jangka panjang sebagai *supplier* penting. Kriteria pemilihan adalah salah satu hal penting dalam memilih *supplier*. Kriteria yang digunakan tentunya harus mencerminkan strategi *supply chain* maupun karakteristik dari item yang akan dipasok (Pujawan dan Mahendrawati, 2010).

Secara umum, banyak perusahaan yang menggunakan kriteri-kriteria dasar seperti kualitas barang yang ditawarkan, harga dan ketepatan waktu pengiriman. Namun seringkali pemilihan *supplier* membutuhkan berbagai kriteria lai yang dianggap penting oleh perusahaan. Pada Tabel 2.2 merupakan beberapa kriteria lain yang dimunculkan oleh penelitian Dickson yang dilakukan terhadap beberapa manajer pembelian di Amerika Serikat dimana terdapat 22 kriteria beserta tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria dengan angka 0 hingga 4 pada skala Likert (Pujawan dan Mahendrawati, 2010).

Tabel 2.3 Kriteria Pemilihan / Evaluasi *Supplier* (Dickson 1966)

Kriteria
Kualitas
<i>Delivery</i>
Performance History
Warranties and claim policies
Price
Technical Capability
Financial position
Prosedural compliance
Comunication system
Reputation and position in industry
Desire for business
Management and organization
Operating controls
Repair service
Attitudes
Impression
Packaging ability
Labor relation records
Geographical location
Amount of past business
Training aids
Reciprocal arrangements

Sumber: Pujawan dan Mahendrawati (2010)

## 2.7 Metode Delphi

*Delphi* merupakan suatu teknik pengumpulan keputusan ahli (*expert judgement*) yang sistematis mengenai suatu permasalahan yang muncul dalam kurun waktu tertentu (Doke dan Swanson, 1995). Metode ini dapat menghasilkan suatu konsensus (keputusan bersama) dari suatu panelis yang bisa terdiri dari para ahli di bidangnya dengan jumlah responden lebih dari satu. Keunggulan metode ini adalah kemampuan untuk merumuskan suatu konsensus dari sekumpulan orang-orang yang ahli di bidangnya dimana orang-orang tersebut tidak perlu saling mengenal dan tidak harus berada di satu lokasi yang sama dimana alat bantu yang digunakan adalah kuisioner sebagai alat survey dalam mengumpulkan pendapat.

Metode *Delphi* umumnya digunakan sebagai metode penjaringan opini kelompok yang partisipannya terdiri atas para pakar yang memiliki kompetensi dalam bidangnya. Metode *Delphi* dianggap tepat dalam menjaring opini dalam pengambilan suatu keputusan karena (Helmer, 1977):

1. Kemampuan untuk menampung opini subyektif setiap individu secara interaktif dan adanya umpan balik terkendali dalam penilaian respon kelompok.
2. Sifat anonim dalam survey kelompok memungkinkan pengungkapan pendapat secara bebas dan tidak ada efek dominasi.
3. Seluruh responden terlibat secara aktif pada awal proses dan putaran survey.

Langkah-langkah penerapan metode *Delphi* dalam suatu penelitian pengembangan adalah sebagai berikut (Tim Puslitjaknov, 2008):

1. *Problem identification and specification*

Peneliti mengidentifikasi isu dan masalah yang berkembang di lingkungannya (bidangnya), permasalahan yang melatar belakangi atau permasalahan yang sedang dihadapi dan harus segera dicari penyelesaiannya.

2. *Personal identification and selection*

Berdasarkan bidang permasalahan dan isu yang telah teridentifikasi, peneliti memilih dan menentukan orang-orang yang ahli, menaruh perhatian dan tertarik pada bidang tersebut yang memungkinkan dapat tercapainya tujuan. Jumlah responden paling tidak sesuai dengan sub permasalahan, tingkat kepakaran (*expepritse*) dan atau kewenangannya.

3. *Questionnaire design*

Peneliti menyusun butir-butir instrumen berdasarkan variabel yang diamati atau permasalahan yang akan diselesaikan. Butir instrumen hendaknya memenuhi validitas

isi (*content validity*). Pertanyaan dalam bentuk *open-ended question* kecuali jika permasalahan memang sudah spesifik.

#### 4. *Sending questionnaire and analysis responded for first round*

Peneliti mengirimkan kuisisioner pada putaran pertama kepada responden yang dilanjutkan dengan mereview instrumen dan menganalisis jawaban instrumen yang telah dikembalikan. Analisis dilakukan dengan mengelompokkan jawaban yang serupa. Peneliti akan mereview instrumen yang ada berdasarkan hasil analisis.

#### 5. *Development of subsequent questionnaire*

Kuisisioner hasil review pada putaran pertama dikembangkan dan diperbaiki. Kemudian dilanjutkan pada putaran kedua dan ketiga. Setiap hasil revisi, kuisisioner dikembalikan lagi kepada responden. Jika mengalami kesulitan dan keraguan dalam merangkum, peneliti dapat meminta klarifikasi kepada responden.

#### 6. *Organization of group meeting*

Peneliti mengundang para responden untuk mengikuti diskusi panel untuk klarifikasi atas jawaban yang telah diberikan. Disinilah argumentasi dan debat bisa terjadi untuk mencapai konsensus dalam memberikan jawaban mengenai instrumen yang digunakan dalam penelitian.

#### 7. *Prepare the final report*

Peneliti perlu membuat laporan mengenai persiapan, proses dan hasil yang dicapai dalam penerapan metode *Delphi*. Hasil dari metode *Delphi* ini perlu diuji coba di lapangan dengan responden yang akan menggunakan model yang ada pada instrumen dalam jumlah yang lebih banyak.

Dalam penerapannya, metode *Delphi* bisa dilakukan dengan berbagai modifikasi tahap atau proses sesuai dengan keadaan, batasan dan kondisi penelitian yang dijalankan. Untuk mengeliminasi elemen atau kriteria yang tidak dibutuhkan biasanya digunakan nilai tengah dari skala yang digunakan dalam penelitian tersebut sebagai nilai minimal suatu elemen atau kriteria tersebut. Untuk memastikan bahwa suatu putaran *Delphi* benar-benar bisa dihentikan karena semua elemennya memiliki nilai di atas nilai minimal, maka dilakukan pengolahan data statistik. (Hsu and Sadford, 2007). Nilai yang dibandingkan dalam pengolahan statistik tersebut antara lain nilai standar deviasi, rentang kuartil dan deviasi kuartil.

Metode *Delphi* biasanya dilaksanakan dalam tiga *round* (putaran) dimana pada masing-masing putaran memiliki fungsi sebagai berikut (Carman, 1999):

### 1. *Delphi Round 1*

Putaran pertama pada metode *Delphi* digunakan untuk mengidentifikasi semua keputusan yang bisa diambil untuk sekelompok pengambil keputusan (*panel of experts*) sebagai solusi dari suatu permasalahan.

### 2. *Delphi Round 2*

Pada putaran kedua merepresentasikan *follow up* atau *feedback* dimana pengambil keputusan memberikan respon awal berupa tingkat kepentingan pada masing - masing keputusan yang diambil pada putaran pertama.

### 3. *Delphi Round 3*

Putaran ketiga didesain untuk memperbaiki respon tingkat kepentingan keputusan yang didapatkan pada putaran sebelumnya dan menyediakan kesempatan bagi pengambil keputusan untuk menjelaskan perbedaan pendapat yang terjadi sekaligus memungkinkan untuk merubah keputusan yang telah diambil pada putaran sebelumnya.

Dalam metode *Delphi*, analisis data yang digunakan dapat melibatkan data kualitatif dan kuantitatif. Analisis dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh data yang diambil dengan metode ini *valid* dan *reliable*. Analisis data dilakukan dengan menggunakan perhitungan statistik dimana perhitungan statistik yang digunakan adalah ukuran tendensi sentral (*mean*, *median* dan *modus*) dan tingkat dispersi (*standard deviation*, *inter-quartile range*) (Hsu and Sadford, 2007). Perhitungan statistik digunakan untuk memastikan bahwa putaran *Delphi* yang dilakukan dalam suatu penelitian benar-benar bisa dihentikan dengan cara membandingkan masing-masing nilai statistik tersebut untuk masing-masing putaran. Rumus yang digunakan dalam perhitungan statistik metode *Delphi* ini yaitu (Supranto, 2000):

$$Q1 = \frac{1(n+1)}{4} \quad (2-1)$$

$$Q2 = \frac{2(n+1)}{4} \quad (2-2)$$

$$Q3 = \frac{3(n+1)}{4} \quad (2-3)$$

$$St. Deviasi = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}} \quad (2-4)$$

$$Rentang Kuartil = Q3 - Q1 \quad (2-5)$$

$$Deviasi Kuartil = \frac{Q3-Q1}{2} \quad (2-6)$$

Beberapa kelebihan dalam penerapan metode *Delphi* adalah sebagai berikut (Mahdi *et al.*, 2002).

1. Memungkinkan banyak orang yang bisa berpartisipasi.
2. Keanoniman dari responden sehingga dapat dirasa aman dalam memberikan ide atau pemikirannya.
3. Menyediakan banyak panel responden yang valid.
4. Dapat digunakan dalam mencari konsensus antar pihak yang saling berlawanan.
5. Tidak membutuhkan biaya yang mahal dalam penerapannya.

Sedangkan beberapa kekurangan dalam penerapan metode *Delphi* adalah sebagai berikut.

1. Memerlukan waktu yang cukup lama dalam pelaksanaannya.
2. Analisa data cukup kompleks.
3. Kesulitan dalam mempertahankan entusiasme responden terhadap keseluruhan putaran survey.
4. Kesulitan dalam memberikan bobot nilai secara konsisten.

## **2.8 Multi Criteria Decision Making (MCDM)**

*Multi Criteria Decision Making* (MCDM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan suatu alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan atau standar yang biasanya digunakan dalam pengambilan keputusan (Kusumadewi, 2006).

Terdapat beberapa fitur umum yang akan digunakan dalam MCDM (Janko, 2005).

### **1. Alternatif**

Alternatif adalah obyek - obyek yang berbeda dan memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih oleh si pengambil keputusan

### **2. Atribut**

Atribut sering juga disebut sebagai karakteristik, komponen atau kriteria keputusan. Meskipun pada kebanyakan kriteria bersifat satu level, namun tidak menutup kemungkinan adanya subkriteria yang berhubungan dengan kriteria yang telah diberikan.

### **3. Konflik antar kriteria**

Beberapa kriteria biasanya mempunyai konflik antara satu dengan yang lainnya, misalnya kriteia keuntungan akan mengalami konflik dengan kriteria biaya.

#### 4. Bobot keputusan

Bobot keputusan menunjukkan kepentingan relatif dari setiap kriteria. Pada MCDM akan dicari bobot dari setiap kriteria yang ada.

#### 5. Matriks keputusan

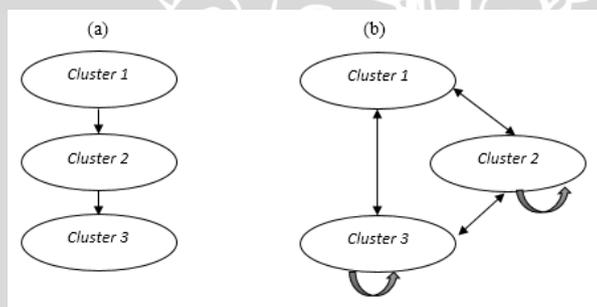
Suatu matriks keputusan  $X$  yang berukuran  $m \times n$ , berisi elemen - elemen  $x_{ij}$  yang merepresentasikan *rating* dari alternatif  $A_i$  ( $i = 1, \dots, m$ ) terhadap kriteria  $C_j$  ( $j = 1, \dots, m$ )

Ada beberapa cara dalam mengklasifikasikan metode MCDM. Menurut tipe data yang digunakan, MCDM bisa dibagi berdasarkan tipe data deterministik, stokastik atau *fuzzy*. Menurut jumlah pengambil keputusannya, MCDM dapat dibagi berdasarkan pengambil keputusan satu orang atau pengambil keputusan dalam bentuk grup (Kusumadewi, 2006).

### 2.9 Analytical Network Process (ANP)

*Analytical Network Process* (ANP) yang diperkenalkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1975 yang merupakan perluasan dari *Analytical Hierarchy Process* (AHP). ANP memberikan hubungan timbal balik yang lebih kompleks antara elemen keputusan dengan mengganti hirarki dalam AHP menjadi sebuah jaringan.

Perbedaan antara struktur AHP dan ANP dapat ditunjukkan pada Gambar 2.2 berikut dimana ditunjukkan pada gambar bahwa hirarki jaringan yang sederhana dan kasus khusus pada jaringan.



Gambar 2.2 Contoh (a) hirarki pada AHP dan (b) jaringan pada ANP  
Sumber: Saaty dan Vargas(2006)

Panah yang terdapat pada Gambar 2.2 menunjukkan interaksi di antara komponen. Dalam menyusun pengambilan keputusan, semua interaksi di antara elemen harus dipertimbangkan. Seperti pada Gambar 2.2 (b) *cluster 1* dan *cluster 2* terjadi hubungan timbal balik (*feedback*). Sedangkan pada *cluster 2* dan *cluster 3* terdapat *loop* yang menjelaskan pada *cluster* tersebut memiliki pengaruh terhadap dirinya sendiri (*innerdependence*) (Gencer dan Gurpinar, 2006).

Metode ANP menyediakan suatu cara untuk menilai dan mengukur skala rasio prioritas untuk distribusi pengaruh antara faktor dan grup dari faktor dalam keputusan. Karena proses

didasarkan dari penurunan pengukuran dari penurunan rasio, maka dapat digunakan untuk mengalokasi sumber daya prioritas rasio. Oleh karena itu, ANP menjadi metode pengambilan keputusan alternatif, peramalan, perancangan, alokasi sumber daya, uji kesesuaian, riset kualitatif dan sebagainya yang melibatkan berbagai faktor yang saling berkaitan mempunyai komparasi lebih obyektif, prediktif yang lebih akurat dan hasil yang lebih stabil.

ANP merupakan kombinasi dari dua bagian yaitu jaringan kriteria dan jaringan sub-kriteria. Yang mengontrol interaksi, dan jaringan yang mempengaruhi elemen dan *cluster*. Prinsip dasar dari ANP adalah penilaian komparasi dan sintesis hasil. Sintesis hasil analisis dilakukan dengan perhitungan dengan *Software Super Decision* sehingga mudah dan cepat. Dengan memasukkan penilaian pakar, melalui perbandingan berpasangan (*pairwise comparisson*) melalui skala tingkat kepentingan 1 hingga 9 ke dalam model tersebut, maka akan diperoleh hasil berupa prioritas pilihan (Saaty dan Vargas, 2006)

ANP biasanya dilakukan untuk mencari bobot dari setiap kriteria. Pada ANP ada 2 jenis keterkaitan yaitu keterkaitan dalam satu set elemen (*inner dependence*) dan keterkaitan antar elemen yang berbeda (*outer dependence*). Sedangkan AHP tidak mewakili hubungan antar tingkat. Kelemahan ini akan dihapus oleh ANP melalui pendekatan umpan balik. Ada dua 2 kontrol yang perlu diperhatikan dalam memodelkan sistem yang hendak diketahui bobotnya. Kontrol pertama adalah kontrol hirarki yang menunjukkan keterkaitan antar kriteria dan sub-kriteria. Kontrol kedua adalah kontrol yang menunjukkan adanya saling keterkaitan antar kriteria.

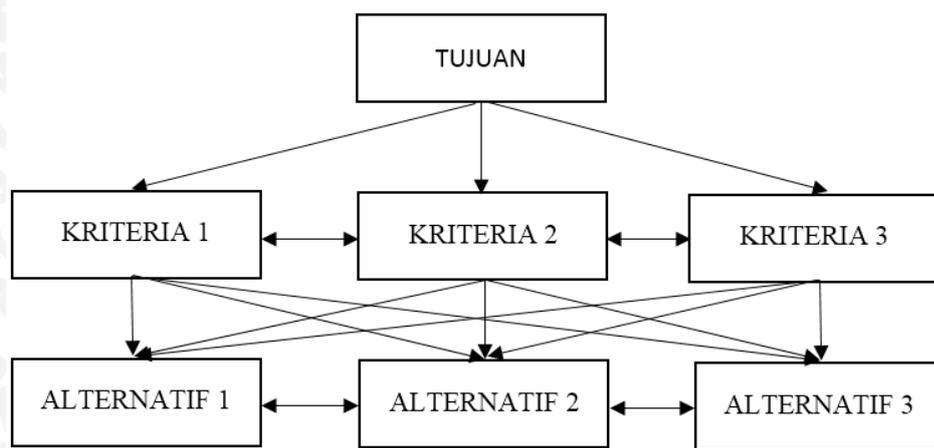
Ada beberapa tahapan perbedaan dalam penggunaan AHP dan ANP. Pada AHP tiap elemen dalam hirarki dianggap independen. Tiap kriteria, alternatif dan lainnya dianggap tidak memiliki hubungan ketergantungan satu sama lain. Sedangkan nyatanya, terkadang kriteria dan alternatif yang ada memiliki hubungan saling ketergantungan.

### 2.9.1 Tahap ANP

Pada umumnya terdapat 5 tahapan yang harus dilakukan pada ANP. Tahapan tersebut akan dijelaskan berikut.

#### 1. Menyusun Konstruksi Model

Definisi hirarki menurut Saaty (1993) adalah gambaran dari permasalahan yang kompleks ke dalam struktur banyak tingkat, dimana tingkat paling atas adalah tujuan diikuti tingkat kriteria, sub kriteria dan seterusnya ke bawah, sampai tingkat yang paling bawah adalah tingkat alternatif.



Gambar 2.3 Contoh Struktur Hirarki  
Sumber: Saaty (1993)

## 2. Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan (*Pairwise Comparisson*)

Untuk mengisi matriks berpasangan, digunakan bilangan untuk menggambarkan relatif pentingnya suatu elemen terhadap elemen lain. Skala banding secara berpasangan mendefinisikan dan menjelaskan nilai 1 sampai 9 yang ditetapkan untuk pertimbangan dalam membandingkan pasangan elemen yang sejenis. Skala perbandingan berpasangan (*Pairwise Comparisson*) dapat dilihat pada Tabel 2.4 (Saaty, 1993)

Tabel 2.4 Skala *Pairwise Comparisson*

Tingkat kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Kedua elemen seimbang sama besar pada sifat tersebut
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen lainnya	Pengalaman menyatakan sedikit memihak pada satu elemen
5	Elemen yang satu esensial atau lebih penting daripada elemen lainnya	Pengalaman menunjukkan secara kuat memihak pada satu elemen
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya	Pengalaman menunjukkan secara kuat disukai dan didominasi satu elemen yang sangat jelas lebih penting
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya	Pengalaman menunjukkan satu elemen sangat jelas lebih penting
2,4,6,8	Nilai tengah diantara dua penilaian yang berdampingan	Nilai ini diberikan jika diperlukan kompromi
	Kebalikan	Bila elemen ke-ij pada faktor i mendapat nilai nilai x maka elemen ke-ji pada faktor ke-j mendapat nilai 1/x

Sumber: Saaty (1993)

Cara pengisian elemen - elemen pada matriks perbandingan berpasangan adalah sebagai berikut:

- Elemen  $b_{ij} = 1$  dimana  $i = 1, 2, \dots, n$  dan  $j = 1, 2, \dots, n$ .
- Elemen matriks segitiga atas sebagai input.
- Elemen matriks segitiga bawah mempunyai rumus  $b_{ij} = \frac{1}{b_{ji}}$  untuk  $i \neq j$ .

Matriks perbandingan berpasangan merupakan matriks persegi, dimana diagonal utama dari matriks tersebut bernilai satu karena membandingkan hal yang sama.

Untuk pengisian matriks di luar diagonal, digunakan nilai Saaty dan berlaku nilai kebalikan.

### 3. Menghitung Nilai Eigen dan Vektor Eigen

Langkah selanjutnya adalah menentukan vektor eigennya untuk memperoleh nilai eigen maksimum. B merupakan suatu matriks yang elemen - elemennya  $b_{ij}$ , dimana  $i$  menyatakan baris ke -  $i$  dan  $j$  menyatakan kolom ke -  $j$  dari matriks B dengan  $i, j = 1, 2, 3, \dots, n$ . Untuk mencari nilai eigen dari matriks B adalah sebagai berikut (Anton dan Rorres, 2004)

$$\begin{aligned} Bx &= \lambda x, & x &\neq 0 \\ Bx &= \lambda \lambda x, & x &\neq 0 \\ (\lambda I - B)x &= 0 & x &\neq 0 \end{aligned} \quad (2-7)$$

Persamaan di atas mempunyai penyelesaian jika dan hanya jika:

$$|\lambda I - B| = 0$$

Persamaan di atas dinamakan persamaan karakteristik untuk matriks B dan memiliki  $n$  akar. Akar - akar persamaan karakteristik yang dinyatakan dengan  $\lambda_i$  dimana  $i = 1, 2, \dots, n$ , disebut nilai eigen dari matriks B dan  $x \neq 0$  yang memenuhi persamaan di atas disebut vektor eigen dari matriks B.

Vektor eigen diperoleh dengan menormalisasi matriks B terlebih dahulu sehingga  $\sum_{j=1}^n b_j = 1$ . Normalisasi ini dilakukan dengan menjumlahkan elemen-elemen dalam satu kolom.

$$Z_j = \sum_{i=1}^n b_{ij}, \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, n \quad (2-8)$$

dimana:  $z_j$  : jumlah dari elemen dalam kolom ke -  $j$

Kemudian elemen - elemen pada matriks tersebut dibagi dengan  $z_j$  dan diperoleh matriks normalisasi seperti pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Contoh Menormalisasi Matriks

	$B_1$	$B_2$	....	$B_n$
$B_1$	$\frac{b_{11}}{Z_1}$	$\frac{b_{12}}{Z_2}$	....	$\frac{b_{1n}}{Z_n}$
$B_2$	$\frac{b_{21}}{Z_1}$	$\frac{b_{22}}{Z_2}$	....	$\frac{b_{2n}}{Z_n}$
....	....	....	....	....
$B_n$	$\frac{b_{n1}}{Z_1}$	$\frac{b_{n2}}{Z_2}$	....	$\frac{b_{nn}}{Z_n}$

Sumber: Saaty (1993)

Setelah dinormalisasi, elemen-elemen tersebut dijumlahkan menurut barisnya masing-masing, sehingga diperoleh prioritas yang menunjukkan bobot nilai dari kriteria

yang terdapat dalam matriks tersebut. Untuk mendapatkan vektor bobot, elemen masing-masing baris dihitung rata-ratanya. Secara matematis, elemen vektor bobot dapat ditulis sebagai berikut:

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij}}{n}, \quad \text{untuk } i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2-9)$$

dimana:  $w_i$  : Vektor bobot kriteria / alternatif ke - i dalam matriks tersebut

Kemudian setelah diperoleh nilai prioritas (vektor bobot), selanjutnya dilakukan perhitungan eigen dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$Bw = \lambda_{\text{maks}} w \quad (2-10)$$

#### 4. Menghitung Rasio Konsistensi

Jika  $B_{n \times n}$  matriks perbandingan berpasangan yang konsisten maka semua nilai eigen bernilai  $\lambda = n$ . Jika  $B_{n \times n}$  adalah matriks yang tidak konsisten maka nilai eigen terbesar adalah  $\lambda_{\text{maks}} > n$ . Perbedaan antara  $\lambda_{\text{maks}}$  dan  $n$  adalah digunakan untuk meneliti seberapa besar ketidak konsistenan yang dinyatakan pada persamaan berikut.

$$CI = \frac{\lambda_{\text{maks}} - n}{n-1} \quad (2-11)$$

dimana:

CI = rasio penyimpangan

$\lambda_{\text{maks}}$  = nilai eigen maksimum

$n$  = jumlah elemen yang dibandingkan

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2-12)$$

dimana:

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index*

Jika nilai rasio konsistensi  $CR \leq 0,1$  maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan konsisten atau dapat dipertanggung jawabkan. Jika  $CR > 0,1$  maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria tidak konsisten maka perlu diperbaiki pada pengisian nilai - nilai pada matriks perbandingan.

Tabel 2.6 Nilai Indeks *Random* Ukuran Matriks 1 Sampai 8

Ukuran Matriks	1,2	3	4	5	6	7	8
RI	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41

Sumber : Saaty (1993)

Tabel 2.7 Nilai Indeks *Random* Ukuran Matriks 9 Sampai 15

Ukuran Matriks	9	10	11	12	13	14	15
----------------	---	----	----	----	----	----	----

RI	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,58	1,59
----	------	------	------	------	------	------	------

Sumber : Saaty (1993)

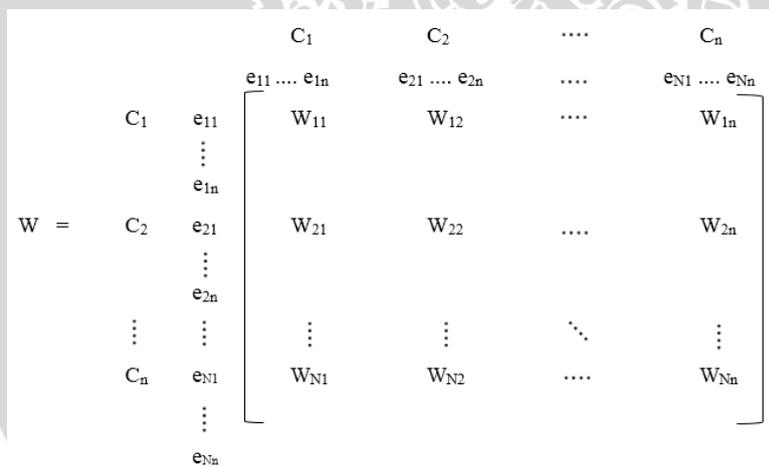
Saaty dan Vargas (2006) menyatakan bahwa  $b_{ij}$  yang memiliki  $y_{ij}$  paling jauh menyimpang dari 1 adalah entri yang menyebabkan ketidak konsistenan matriks perbandingan berpasangan dimana untuk menghitung  $y_{ij}$  digunakan rumus sebagai berikut.

$$Y_{ij} = \frac{b_{ij} w_j}{w_i}, \quad \text{untuk } i, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2-13)$$

Dimana untuk mengubah ketidak konsistenan matriks adalah dengan mengubah  $b_{ij}$  menjadi  $\frac{w_i}{w_j}$ .

## 5. Membuat Supermatriks

Supermatriks merupakan hasil vektor prioritas dari perbandingan berpasangan antar *cluster*, kriteria dan alternatif. Misalkan  $C = \{C_k | k = 1, 2, \dots, n\}$  adalah himpunan *cluster* dimana  $n_k$  elemen yang ditunjukkan sebagai  $e_{k1}, e_{k2}, \dots, e_{kn}$ . Elemen-elemen tiap *cluster* itu sendiri atau elemen yang lain yang menunjukkan adanya saling keterkaitan.



Gambar 2.4 Matriks Jaringan pada ANP  
Sumber: Saaty (1993)

Supermatriks terdiri dari tiga tahap antara lain: ( Saaty dan Vargas, 2006)

### 1. Tahap *Unweighted Supermatrix*

*Unweighted Supermatrix* atau matriks tidak tertimbang merupakan matriks yang berisi sub-sub matriks yang dinotasikan  $W_{ij}$  yang menunjukkan pengaruh sub *cluster* terhadap *cluster* yang setiap kolomnya berjumlah satu. Supermatriks tidak tertimbang dibuat berdasarkan perbandingan berpasangan antar *cluster*, kriteria dan alternatif dengan cara memasukkan vektor prioritas (vektor eigen) kolom ke dalam matriks yang sesuai dengan selnya.

## 2. Tahap *Weighted Supermatrix*

Matriks tidak tertimbang diubah menjadi matriks tertimbang yang setiap kolomnya berjumlah satu sehingga disebut kolom stokastik. Kolom stokastik dalam matriks tertimbang memenuhi konvergensi untuk diubah menjadi limit matriks. Cara memperoleh matriks tertimbang adalah mengalikan nilai di sel matriks *cluster* dengan nilai di setiap sel matriks tidak tertimbang yang sesuai.

## 3. Tahap *Limiting Supermatrix*

*Limiting Supermatrix* atau limit matriks merupakan vektor prioritas global dari matriks tertimbang. *Limit Supermatrix* diperoleh dengan menaikkan bobot pada *weighted supermatrix*. Menaikan bobot pada *weighted supermatrix* dilakukan dengan cara mengalikan supermatriks tersebut dengan dirinya sendiri sampai beberapa kali. Ketika bobot pada setiap kolom memiliki nilai yang sama, maka *limiting supermatrix* sudah didapat.

### 2.9.2 Kelebihan dan Kekurangan ANP

Beberapa kelebihan ANP adalah sebagai berikut (Saaty dan Vargas, 2006).

1. ANP merupakan teknik komprehensif yang memungkinkan memasukkan semua kriteria yang relevan.
2. Model AHP merupakan suatu kerangka kerja pengambilan keputusan yang mengasumsikan hubungan hirarki banyak arah antar level keputusan sedangkan ANP memungkinkan adanya hubungan yang lebih kompleks antara level dan *cluster* keputusan, tanpa membutuhkan struktur hirarki yang kaku.
3. Metodologi ANP memasukkan pertimbangan ketergantungan anatar dan antar level dari kriteria dan dengan demikian merupakan alat pengambilan keputusan multi kriteria yang atraktif. Hal ini membuat ANP lebih baik daripada AHP yang tidak memasukkan ketergantungan antar kriteria dan sub-kriteria.
4. Metodologi ANP bermanfaat dalam mempertimbangkan karakteristik kualitatif maupun kuantitatif yang memang seharusnya dipertimbangkan, juga mempertimbangkan hubungan ketergantungan non-linier antar *cluster*.

Sedangkan kekurangan ANP adalah sebagai berikut (Saaty dan Vargas, 2006).

1. Pencarian data untuk metode ANP merupakan proses intensif yang membutuhkan waktu yang lama.
2. ANP membutuhkan matriks perhitungan dan matriks perbandingan berpasangan tambahan yang lebih banyak dibandingkan pada proses AHP.

3. Perbandingan berpasangan bersifat subyektif sehingga akurasi hasil tergantung pada pengetahuan keahlian pemakai dalam bidangnya.

### 2.10 Scoring System

*Scoring System* diperlukan untuk mengetahui nilai pencapaian terhadap target yang telah ditetapkan untuk tiap indikator kinerja. Skor yang digunakan dalam *scoring system* terdiri dari 3 jenis, antara lain (Trienekens dan Hvolby, 2000):

1. *Lower is Better*

Karakteristik kualitas pada jenis skor ini adalah makin rendah nilainya (mendekati nol) maka kualitas akan semakin baik.

2. *Larger is Better*

Karakteristik kualitas ini menjadi pengukuran dimana makin besar nilainya maka kualitas akan lebih baik.

3. *Nominal is Better*

Pada karakteristik kualitas ini biasanya ditetapkan suatu nilai nominal tertentu, dan semakin mendekati nilai nominal tersebut maka kualitas akan semakin baik.

Pada *scoring system* juga diperlukan proses normalisasi dimana proses normalisasi tersebut dilakukan agar masing-masing indikator kinerja memiliki skala ukuran yang sama (Trienekens dan Hvolby, 2000). Skor yang digunakan pada sistem penilaian kinerja harus memiliki ukuran yang sama, karena ukuran kinerja dengan skala yang berbeda, tidak akan mencerminkan suatu kinerja perusahaan yang sebenarnya. Proses normalisasi dilakukan dengan rumus normalisasi  $S_{norm}$  dari De Boer (Trienekens dan Hvolby, 2000).

- a. *Large is Better*

$$S_{norm} = \frac{(S_i - S_{min})}{S_{max} - S_{min}} \times 100 \quad (2-14)$$

- b. *Lower is Better*

$$S_{norm} = \frac{(S_{max} - S_i)}{S_{max} - S_{min}} \times 100 \quad (2-15)$$

dimana:  $S_i$  = nilai indikator aktual yang berhasil dicapai

$S_{max}$  = nilai maksimal dari indikator kinerja

$S_{min}$  = nilai minimal dari indikator kinerja

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mempermudah dalam melakukan evaluasi kinerja adalah *Traffic Light System*. Metode berfungsi sebagai tanda apakah skor terhadap suatu indikator memerlukan suatu perbaikan atau tidak. Metode ini akan mempermudah pihak manajemen dalam menerjemahkan hasil pengukuran kinerja dan

proses pengambilan keputusan. Pada *Traffic Light System* menggunakan 3 warna dalam penerapannya dimana warna-warna tersebut akan merepresentasikan kinerja dari *supplier*, apakah sudah sesuai dengan target dari perusahaan (Mulyadi and Setyawan, 1999).

Tabel 2.7 Skala Nilai pada *Traffic Light System*

Warna	Keterangan
Merah	<i>Achievement</i> dari suatu indikator (VPI) tidak tercapai
Kuning	<i>Achievement</i> dari suatu indikator (VPI) hampir tercapai
Hijau	<i>Achievement</i> dari suatu indikator (VPI) sudah tercapai

Sumber : Mulyadi and Setyawan (1999)

Penilaian yang digunakan pada *Traffic Light System* berasal dari perbandingan antara target dan realisasi kinerja suatu departemen atau organisasi (Trienekens dan Hvolby, 2000).

Pada *scoring system* juga akan dihitung progress kinerja untuk masing-masing *supplier*. Progress kinerja pada masing-masing *supplier* dapat diketahui dengan menghitung nilai indeks *Performance Indicator* (IP) berdasarkan hasil nilai akhir pada periode pertama dan periode kedua masing-masing *supplier*. Formulasi untuk menghitung nilai IP adalah sebagai berikut (Trienekens dan Hvolby, 2000).

$$IP = \frac{\text{Nilai Evaluasi Periode Sekarang} - \text{Nilai Evaluasi Periode Sebelumnya}}{\text{Nilai Evaluasi Periode Sebelumnya}} \times 100 \quad (2-16)$$

Peningkatan atau penurunan *performance supplier* bisa diketahui dari besarnya kenaikan atau penurunan nilai *performance indicator* (IP) yang terjadi setelah dilakukan evaluasi.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

