

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Pengertian Sistem Informasi

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu. Mempelajari suatu sistem itu akan lebih mengena apabila mengetahui terlebih dahulu apakah suatu sistem itu (FitzGerald, 1981). Lebih lanjut pengertian tentang sistem pertama kali dapat diperoleh dari definisinya. Dengan demikian definisi ini akan mempunyai peranan yang penting di dalam pendekatan untuk mempelajari suatu sistem. Suatu sistem juga memiliki maksud tertentu. Ada yang menyebutkan maksud dari suatu sistem adalah untuk mencapai suatu tujuan (*goal*) dan ada yang menyebutkan untuk mencapai suatu sasaran (*objectives*). *Goal* biasanya dihubungkan dengan ruang lingkup yang lebih sempit. Bila merupakan suatu sistem utama, seperti misalnya sistem bisnis, maka istilah *goal* lebih tepat diterapkan. Untuk sistem akuntansi atau sistem-sistem yang lainnya merupakan bagian atau subsistem dari sistem bisnis, maka istilah *objectives* yang lebih tepat.

Jadi tergantung dari ruang lingkup dari mana memandang sistem tersebut. Seringkali tujuan (*goal*) dan sasaran (*objectives*) digunakan bergantian dan tidak dibedakan (Hartono, 1999).

Informasi adalah Rangkaian data yang mempunyai sifat sementara, bergantung pada waktu, dan mempunyai arti bagi penerimanya (Kendall & Kendall, 2003). Informasi adalah data yang telah diproses menjadi bentuk yang

memiliki arti bagi penerima dan dapat berupa fakta, suatu nilai yang bermanfaat, jadi ada suatu proses transformasi data menjadi suatu informasi dari *input*, proses, dan *output*. Informasi ibarat darah yang mengalir di dalam tubuh suatu organisasi, sehingga informasi ini sangat penting di dalam suatu organisasi. Suatu sistem yang kurang mendapatkan informasi akan menjadi luruh, kerdil dan akhirnya berakhir. Dan informasi dapat didefinisikan sebagai suatu data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya. Sumber dari informasi adalah data. Data adalah kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan nyata. Data merupakan *raw material* untuk suatu informasi. Perbedaan informasi dan data sangat relatif tergantung pada nilai gunanya bagi manajemen yang memerlukan. Suatu informasi bagi level manajemen tertentu bisa menjadi data bagi manajemen *level* di atasnya, ataupun sebaliknya (FitzGerald, 1981). Kualitas dari suatu informasi tergantung dari tiga hal, yaitu:

- a. Akurat, berarti informasi harus bebas dari kesalahan-kesalahan dan tidak bias atau menyesatkan. Akurat juga berarti informasi harus jelas mencerminkan maksudnya. Informasi harus akurat karena dari sumber informasi sampai ke penerima informasi kemungkinan banyak terjadi gangguan yang dapat merubah atau merusak informasi tersebut.
- b. Tepat pada waktunya, berarti informasi yang datang pada penerima tidak boleh terlambat. Informasi yang sudah usang tidak akan mempunyai nilai lagi. Karena informasi merupakan landasan di dalam pengambilan keputusan. Bila pengambilan keputusan terlambat, maka dapat berakibat fatal untuk organisasi.

- c. Relevan, berarti informasi tersebut mempunyai manfaat untuk pemakainya. Relevansi informasi untuk tiap-tiap orang satu dengan yang lainnya berbeda (Hartono, 1999).

Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan (Hartono, 1999). Jadi dapat disimpulkan bahwa sistem informasi adalah suatu sistem yang terintegrasi yang mampu menyediakan informasi yang bermanfaat bagi penggunanya.

## 2.2 Jenis-jenis Sistem

Menurut Kendall (2003) Sistem informasi dikembangkan untuk tujuan-tujuan yang berbeda-beda, tergantung pada kebutuhan bisnis.

Berikut adalah jenis-jenis dari suatu sistem informasi berdasarkan dukungan yang tersedia, yaitu :

### 2.2.1 *Transaction Processing System (TPS).*

Merupakan sistem informasi yang terkomputerisasi yang dikembangkan untuk memproses data-data dalam jumlah besar untuk transaksi bisnis rutin seperti daftar gaji dan inventarisasi. TPS merupakan sistem tanpa batas yang memungkinkan organisasi bisa berinteraksi dengan lingkungan *eksternal*. Karena manajer melihat data-data yang dihasilkan oleh TPS untuk memperbaharui informasi setiap menit mengenai apa yang terjadi di perusahaan mereka. Dan hal ini sangat penting bagi operasi bisnis dari hari ke hari agar sistem ini dapat berfungsi dengan lancar dan tanpa interupsi sama sekali. Sistem ini merupakan

suatu sistem yang digunakan pada semua proses transaksi yang berguna untuk menghimpun dan menyimpan informasi transaksi.

### 2.2.2 *Office Automation System (OAS) dan Knowledge Work System (KWS)*

Keduanya merupakan level *knowledge* dari organisasi. OAS yaitu yang mendukung pekerja data, yang biasanya tidak menciptakan pengetahuan baru melainkan hanya menganalisis informasi sedemikian rupa untuk mentransformasikan data atau memanipulasikannya dengan cara-cara tertentu sebelum membaginya atau menyebarkannya secara keseluruhan dengan organisasi dan kadang-kadang diluar itu.

OAS menyediakan aneka ragam perangkat untuk memproses informasi seperti *word processing, spreadsheet, desktop publishing, electronic scheduling, pengolahan grafik, dan komunikasi melalui voice mail, email (electronic mail), dan video conferencing*. Sedangkan KWS mendukung para pekerja professional seperti ilmuwan, insinyur, dan doktor dengan membantu mereka menciptakan pengetahuan baru dan memungkinkan mereka mengkontribusikannya ke organisasi atau masyarakat sehingga pekerjaan dapat dilakukan secara efektif dan efisien.

### 2.2.3 *Sistem Informasi Manajemen (SIM)*

SIM tidak menggantikan *Transaction Processing Systems*, melainkan semua SIM mencakup pengolahan transaksi. SIM adalah sistem informasi yang sudah terkomputerisasi yang bekerja karena adanya interaksi antara manusia dan computer. SIM mendukung spektrum tugas-tugas organisasional yang lebih luas

dari *Transaction Processing Systems*, termasuk analisis keputusan dan pembuatan keputusan.

Untuk mengakses informasi, pengguna SIM membagi *database* biasa. *Basisdata* menyimpan data-data dan model yang membantu pengguna menginterpretasikan dan menerapkan data-data tersebut. SIM menghasilkan *output* informasi yang digunakan untuk membuat keputusan, dan menyatukan beberapa fungsi informasi bisnis yang sudah terkomputerisasi, meski tidak berupa suatu struktur tunggal.

#### 2.2.4 *Decision Support Systems (DSS)*

DSS merupakan kelas sistem informasi terkomputerisasi pada level yang lebih tinggi. DSS hampir sama dengan SIM tradisional karena keduanya sama-sama tergantung pada *database* sebagai sumber data.

DSS berangkat dari SIM tradisional karena menekankan pada fungsi mendukung pembuatan keputusan diseluruh tahap-tahapnya, meskipun keputusan aktual masih tetap wewenang eksklusif pembuat keputusan. DSS lebih sesuai untuk orang-orang atau kelompok yang menggunakannya daripada SIM tradisional. Menurut Scott Morton (1971) DSS merupakan reaksi ketidakpuasan terhadap TPS dan MIS. Penyebab dari ketidakpuasan tersebut adalah karena TPS lebih memfokuskan diri pada perekaman dan pengendalian transaksi sedangkan MIS lebih berorientasi penyediaan laporan bagi manajemen yang sifatnya tidak fleksibel. Oleh karena itu, DSS dibuat untuk manajemen dalam melakukan pekerjaan yang bersifat analitis, dalam situasi kurang terstruktur dan dengan kriteria yang kurang jelas.

DSS bukan dimaksudkan untuk mengotomasikan pengambilan keputusan, tetapi memberikan perangkat interaktif yang memungkinkan pengambilan keputusan dalam melakukan berbagai analisis dengan menggunakan model-model yang tersedia.

### 2.2.5 Sistem Ahli dan Kecerdasan Buatan (AI)

AI bisa dianggap bidang yang arsitek tingkat tinggi untuk sistem ahli. Daya tolak/dorong umum dari AI dimaksudkan untuk mengembangkan mesin-mesin yang berfungsi secara cerdas.

Dua cara untuk melakukan riset AI adalah memahami bahasa alamiahnya serta menganalisis kemampuannya untuk berpikir melalui problem sampai ke kesimpulan logiknya. Sistem ahli menggunakan pendekatan-pendekatan pemikiran AI untuk menyelesaikan permasalahan serta memberikannya lewat pengguna bisnis (dan lain-lain).

Sistem Ahli adalah suatu kelas yang sangat spesial yang dibuat sedemikian rupa sehingga bisa dipraktikan untuk digunakan dalam bisnis sebagai akibat dari semakin banyaknya perangkat keras dan perangkat lunak seperti komputer pribadi (PC) dan *shell* sistem ahli. Suatu sistem ahli (juga disebut sebagai *knowledge base systems*) secara efektif menangkap dan menggunakan pengetahuan seorang ahli untuk menyelesaikan masalah yang dialami dalam suatu organisasi. Ditegaskan bahwa tidak seperti DSS, yang meninggalkan keputusan terakhir bagi pembuat keputusan, sistem ahli menyeleksi solusi terbaik terhadap suatu masalah atau suatu kelas masalah khusus.

Komponen dasar suatu sistem ahli adalah *knowledge base*, yakni suatu mesin inferensi yang menghubungkan pengguna dengan sistem melalui pengolahan pertanyaan lewat bahasa semacam SQL (*Structure Query Language*), dan antarmuka pengguna. Orang menyebut *knowledge engineering* menangkap keahlian pakar, membangun sebuah sistem komputer yang mencakup *expert knowledge* ini, dan kemudian mengimplementasikannya. Secara keseluruhan sangat mungkin membangun dan mengimplementasikan sistem ahli yang akan menjadi pekerjaan para penganalisis sistem di masa datang.

#### 2.2.6 *Group Decision Support Systems (GDSS) dan Computer-Supported Collaborative Work Systems*

GDSS merupakan suatu solusi apabila kelompok perlu bekerja bersama-sama untuk membuat keputusan semi-terstruktur dan tak terstruktur. GDSS menggunakan ruangan khusus yang dilengkapi dengan sejumlah konfigurasi yang berbeda-beda, memungkinkan anggota kelompok berinteraksi dengan pendukung elektronik, seringkali dalam bentuk perangkat lunak khusus dan suatu fasilitator kelompok khusus. GDSS dimaksudkan untuk membawa kelompok bersama-sama menyelesaikan masalah dengan memberi bantuan dalam bentuk pendapat, kuesioner, konsultasi dan skenario, serta dirancang untuk meminimalkan perilaku kelompok negatif tertentu seperti kurangnya partisipasi berkaitan dengan kekhawatiran atau tindakan balasan untuk menyatakan bahwa sudut pandang tidak dikenal, dominasi oleh anggota kelompok vokal, dan pembuat keputusan '*group think*'.

Kadang GDSS dibahas menurut istilah yang lebih umum *Computer Supported Collaborative Work (CSCW)*, yang mencakup pendukung perangkat

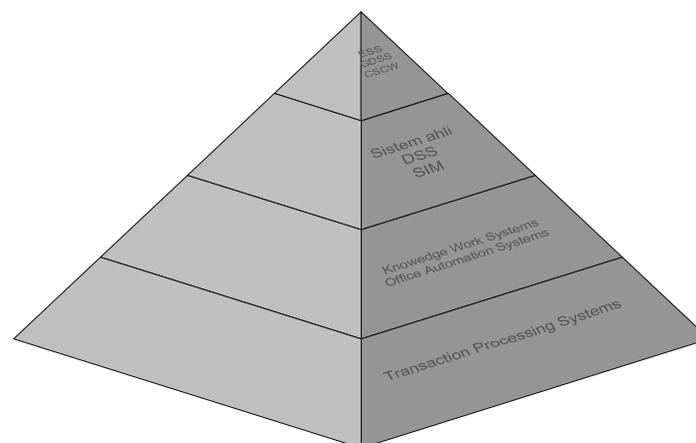
lunak yang disebut '*groupware*' untuk kolaborasi tim melalui *computer* yang terhubung dengan jaringan.

### 2.2.7 *Executive Support Systems (ESS)*

ESS membantu para eksekutif mengatur interaksi mereka dengan lingkungan *eksternal* dengan menyediakan grafik-grafik dan pendukung komunikasi di tempat-tempat yang bisa diakses seperti kantor. ESS dapat membantu para eksekutif untuk memikirkan problem-problem strategis.

Meskipun ESS tergantung pada informasi yang dihasilkan oleh TPS dan SIM, ESS membantu pengguna mengatasi problem keputusan yang tidak terstruktur, yang bukan aplikasi khusus, dengan menciptakan lingkungan yang kondusif untuk memikirkan problem-problem strategis. ESS memperluas dan mendukung kemampuan eksekutif, memungkinkan mereka membuat lingkungan tampak masuk akal.

Sehingga keanekaragaman sistem informasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1 yang menampilkan sistem-sistem tersebut dari bawah ke atas.



Gambar 2.1 Jenis Informasi Dari Level Terendah (bawah) Hingga tertinggi (atas).

## 2.3 Analisis Sistem dan Desain Sistem

### 2.3.1 Analisis sistem

Analisis sistem dapat didefinisikan sebagai penguraian suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponen dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan.

Analisis sistem dilakukan setelah tahap perencanaan sistem sebelum tahap perencanaan sistem. Langkah-langkah dasar dalam melakukan analisis (Hartono, 1999) :

- a. *Identify*, yaitu mengidentifikasi masalah.
- b. *Understand*, yaitu mengenal masalah.
- c. *Analyze*, yaitu menganalisis masalah.
- d. *Report*, yaitu membuat laporan hasil analisis.

Setelah analisis sistem dilakukan, tahap selanjutnya adalah perancangan sistem. Perancangan sistem dapat didefinisikan sebagai tahap setelah:

- a. *Identify*, yaitu mengidentifikasi masalah.
- b. *Understand*, yaitu mengenal masalah.

Perancangan sistem mempunyai dua tujuan utama, yaitu memenuhi kebutuhan kepada pemakai dan untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada pemrogram dan ahli teknik lainnya yang terlibat.

### 2.3.2 Desain sistem

Desain sistem adalah tahap setelah analisis dari siklus pengembangan sistem pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional dan persiapan untuk rancang bangun implementasi, menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk.

“Pada tahap desain secara umum, komponen-komponen sistem informasi dirancang dengan tujuan untuk dikomunikasikan kepada *user* bukan untuk pemrogram. Komponen sistem informasi yang didesain adalah model, *output*, *input*, *database*, teknologi dan kontrol.” (Hartono, 1999).

Analisis sistem dapat mendesain model dari sistem informasi yang diusulkan dalam bentuk *physical system* dan *logical model*. Bagan alir sistem (*systems flowchart*) merupakan alat yang tepat digunakan untuk menggambarkan *physical system*. Simbol-simbol bagan alir sistem ini menunjukkan secara tepat arti fisiknya, seperti simbol terminal, *hard disk*, laporan-laporan.

*Logical Model* dari sistem informasi lebih menjelaskan kepada *user* bagaimana nantinya fungsi-fungsi di sistem informasi secara logika akan bekerja. *Logical Model* dapat digambarkan dengan menggunakan diagram arus data (*data flow diagram*). Arus dari data di DAD dapat dijelaskan dengan menggunakan kamus data (*data dictionary*). Sketsa dari *physical system* dapat menunjukkan kepada user bagaimana nantinya sistem secara fisik akan diterapkan.

### 2.4 Konsep *Management Trainee*

Manajemen berasal dari kata *management* yang merupakan bentuk *nouns* dari kata *to manage* yang bermakna mengurus, mengatur, melaksanakan, dan mengelola, sehingga manajemen adalah pengurusan, pengaturan, pelaksanaan,

dan pengelolaan. Sedangkan kata *trainee* berarti pengikut latihan atau sebagai siswa latihan.

*Training* atau pelatihan kerja adalah, “Penyelenggaraan dan pengarahan untuk membekali, meningkatkan, dan mengembangkan keterampilan atau keahlian kerja guna meningkatkan kemampuan, produktivitas, dan kesejahteraan tenaga kerja”. (Sastrohadiwiryono, 2002).

Adapun teori lain dari *U.S. Department of Labor, Training* adalah “*Carrer development program for employees that offers away of developing skill and enhancing productivity and quality of work and building worker loyalty to firm*” yang diartikan merupakan program pengembangan karir untuk pegawai agar dapat mengembangkan kemampuan dan meningkatkan produktivitas serta kualitas kerja dan membangun kesetiaan pegawai pada perusahaan.

*Management Trainee* adalah sebuah pengembangan untuk pegawai khusus yang masuk seleksi melalui jalur khusus yang memiliki kriteria yang sangat tinggi. Tujuan dari program ini agar para kandidat *management trainee* dapat meningkatkan potensi dirinya, sehingga mampu memberikan kontribusi bagi perusahaan dan menjalani profesinya sebagai seorang *management trainee* mulai dari level bawah sampai menduduki posisi manajerial di perusahaan. (Alim, 2010 dalam <http://www.psikologizone.com/management-trainee>)

Maka *Management Trainee* dapat disimpulkan sebagai pengelolaan peserta *training (trainee)* untuk diberi bekal pengetahuan maupun keahlian kerja selama rentang waktu tertentu agar dapat meningkatkan kemampuan, produktivitas serta kualitas kerja sehingga mampu memberikan kontribusi bagi perusahaan

## 2.5 Manajemen Sumber Daya Manusia

Manajemen Sumber Daya Manusia berdasarkan asal katanya, manajemen berasal dari kata *management* yang merupakan bentuk *nouns* dari kata *to manage* yang bermakna mengurus, mengatur, melaksanakan, dan mengelola, sehingga manajemen adalah pengurusan, pengaturan, pelaksanaan, dan pengelolaan. Kata sumber daya manusia sebagai sumber daya. Apabila kedua kata tersebut digabungkan, maka manajemen sumber daya manusia dapat dijabarkan sebagai pengelolaan manusia sebagai sumber daya. Manajemen sumber daya manusia dapat didefinisikan sebagai pendekatan strategik dan koheren untuk mengelola aset paling berharga milik organisasi, orang-orang yang berkerja dalam organisasi, baik secara individu maupun kolektif, dan memberikan sumbangan untuk mencapai sasaran organisasi (Handoko, 1997).

## 2.6 Seleksi PT. PJB SERVICES

Seleksi adalah proses pemilihan dari sekelompok pelamar, orang yang paling memenuhi kriteria seleksi untuk posisi yang tersedia berdasarkan kondisi yang ada saat ini yang dilakukan oleh perusahaan (Simamora, 2004).

PT. PJB SERVICES mempunyai bagian atau departemen yang dinamakan *Human Resources Department* (HRD), dimana bagian HRD menangani berbagai hal yang berhubungan dengan pegawai. Selama ini bagian HRD yang melakukan proses seleksi pegawai baik pegawai baru maupun pegawai tetap. Seleksi pegawai dimulai dari calon pegawai yang telah melewati beberapa tahap seleksi yaitu seleksi administrasi, tes potensial akademik, psikotest, wawancara dan tes kesehatan. Pasca seleksi peserta pegawai yang dinyatakan lulus seluruh tahapan seleksi berhak mengikuti Program Management Trainee PT

PJB Services selama satu tahun. Selama masa itu peserta *Management Trainee* akan dievaluasi setiap bulan dengan kriteria yang telah ditetapkan perusahaan yaitu berdasarkan absensi, penguasaan materi, prakarsa (prestasi), nilai sikap dan perilaku, komunikasi. Masing-masing kriteria tersebut pada akhir periode akan diakumulasikan kemudian dirata-ratakan, hasil nilai ini akan menentukan pengangkatannya sebagai pegawai tetap. Tetapi sistem ini belum berjalan secara maksimal karena beberapa proses masih dilakukan secara manual seperti proses penilaian. Dengan sistem informasi seleksi pengangkatan pegawai akan membantu bagian HRD dalam pengambilan keputusan untuk seleksi pegawai tetap.

## **2.7 Metode *Analytic Network Process* (ANP)**

Metode *Analytic Network Process* (ANP) merupakan pengembangan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode ANP mampu memperbaiki kelemahan AHP berupa kemampuan mengakomodasi keterkaitan antar kriteria atau *alternative* (Saaty, 2004). Keterkaitan pada metode ANP ada 2 jenis yaitu keterkaitan dalam satu set elemen (*inner dependence*) dan keterkaitan antar elemen yang berbeda (*outer dependence*). Adanya keterkaitan tersebut menyebabkan metode ANP lebih kompleks dibanding metode AHP.

### **2.7.1 Langkah-langkah metode *Analytic Network Process***

Sebagaimana langkah yang dijelaskan oleh Saaty (2004), secara umum langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menggunakan ANP adalah sebagai berikut:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan kriteria solusi yang diinginkan.
2. Menentukan pembobotan komponen dari sudut pandang manajerial

3. Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi atau pengaruh setiap elemen dari atas setiap kriteria. Perbandingan dilakukan berdasarkan penilaian dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen.
4. Setelah mengumpulkan semua data perbandingan berpasangan dan memasukkan nilai-nilai kebalikannya serta nilai satu di sepanjang diagonal utama, prioritas masing-masing kriteria dicari dan konsistensi diuji.
5. Menentukan *eigen vector* dari matrik yang telah dibuat pada langkah ketiga.
6. Mengulangi langkah 3,4, dan 5 untuk semua kriteria.
7. Membuat *unweighted supermatrix* dengan cara memasukkan semua *eigen vector* yang telah dihitung pada langkah 5 ke dalam sebuah supermatrik.
8. Membuat *weighted supermatrix* dengan cara melakukan perkalian setiap isi *unweighted supermatrix* terhadap matrik perbandingan kriteria (*cluster matrix*).
9. Membuat *limiting supermatrix* dengan cara mengangkat *supermatrix* secara terus menerus hingga angka disetiap kolom dalam satu baris sama besar, setelah itu lakukan normalisasi terhadap *limiting supermatrix*.
10. Ambil nilai dari *alternative* yang dibandingkan kemudian dinormalisasi untuk mengetahui hasil akhir perhitungan.
11. Memeriksa konsistensi, rasio konsistensi tersebut harus 10 persen atau kurang. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data keputusan harus diperbaiki.

### 2.7.2 Penyusunan prioritas

Menyusun prioritas merupakan salah satu bagian yang penting dan perlu ketelitian di dalamnya. Pada bagian ini akan ditentukan skala kepentingan suatu elemen terhadap elemen lainnya. Langkah pertama dalam penyusunan prioritas adalah menyusun perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan dalam bentuk berpasangan seluru untuk setiap sub system hirarki. Perbandingan tersebut kemudian ditransformasikan dalam bentuk matrik untuk maksud analisis numerik, yaitu matrik  $n \times n$ .

Misalkan terdapat suatu sub system hirarki dengan suatu kriteria A dan sejumlah elemen di bawahnya,  $B_1$  sampai  $B_n$ . Perbandingan antar elemen untuk sub system hirarki itu dapat dibuat dalam bentuk matriks  $n \times n$ . Matriks ini disebut matriks perbandingan berpasangan.

Tabel 2.1 Matrik Perbandingan Berpasangan

A	$B_1$	$B_2$	$B_3$	---	$B_n$
$B_1$	$b_{11}$	$b_{12}$	$b_{13}$	---	$b_{1n}$
$B_2$	$b_{21}$	$b_{22}$	$b_{23}$	---	$b_{2n}$
$B_3$	$b_{31}$	$b_{32}$	$b_{33}$	---	$b_{3n}$
---	---	---	---	---	---
$B_n$	$b_{n1}$	$b_{n2}$	$b_{n3}$	---	$b_{nn}$

Nilai  $b_{ij}$  adalah nilai perbandingan elemen  $B_i$  terhadap  $B_j$  yang menyatakan hubungan :

1. Seberapa jauh tingkat kepentingan  $B_i$  bila dibandingkan dengan  $B_j$ , atau
2. Seberapa besar kontribusi  $B_i$  terhadap kriteria A dibandingkan dengan  $B_j$ ,  
atau

3. Seberapa jauh dominasi  $B_i$  dibandingkan dengan  $B_j$ , atau
4. Seberapa banyak sifat kriteria A terdapat pada  $B_i$  dibandingkan dengan  $B_j$ .

Bila diketahui nilai  $b_{ij}$  maka secara teoritis nilai  $b_{ji} = 1 / b_{ij}$ , sedangkan  $b_{ij}$  dalam situasi  $i = j$  adalah mutlak 1.

Nilai numerik yang digunakan untuk perbandingan di atas diperoleh dari skala perbandingan yang dibuat Saaty (1985). Berdasarkan tabel di bawah ini kita dapat menentukan skala perbandingan antar elemen dalam proses pengambilan keputusan.

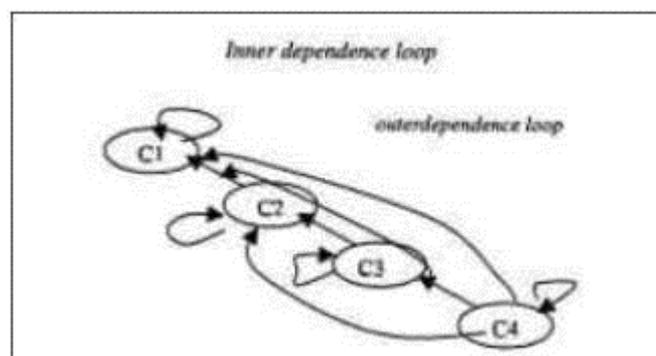
Tabel 2.2 Penilaian Perbandingan Berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama penting	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit memihak satu elemen dibandingkan pasangannya.
5	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian dengan kuat memihak satu elemen dibandingkan pasangannya.
7	Sangat penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya terlihat.
9	Mutlak sangat penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya.
2,4,6,8	Nilai tengah	Ketika diperlukan sebuah kompromi
Kebalikan	$a_{ij} = 1 / a_{ji}$	

### 2.7.3 Proses perhitungan ANP

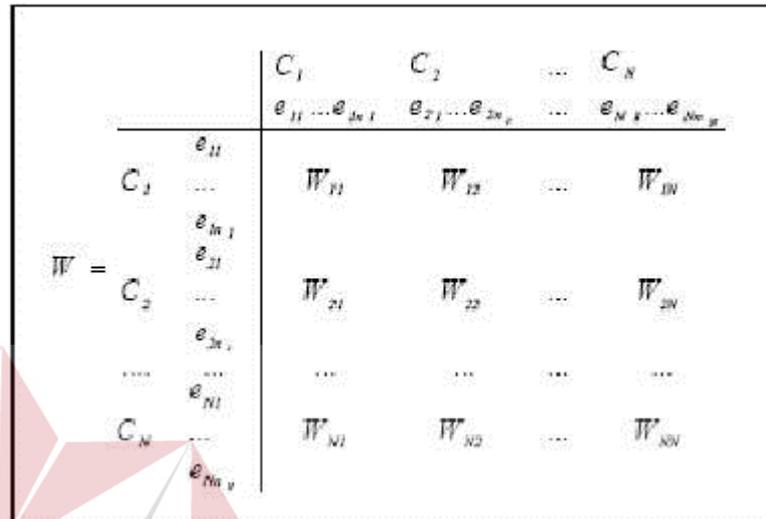
Pembobotan dengan ANP membutuhkan model yang merepresentasikan saling keterkaitan antar kriteria dan subkriteria yang dimilikinya. Ada 2 kontrol

yang perlu diperhatikan didalam memodelkan sistem yang hendak diketahui bobotnya. Kontrol pertama adalah kontrol hierarki yang menunjukkan keterkaitan kriteria dan sub kriterianya. Pada kontrol ini tidak membutuhkan struktur hierarki seperti pada metode AHP. Kontrol lainnya adalah kontrol keterkaitan yang menunjukkan adanya saling keterkaitan antar kriteria atau *cluster* (Saaty, 2004). Jika diasumsikan suatu sistem memiliki  $N$  *cluster* dimana elemen-elemen dalam tiap *cluster* saling berinteraksi atau memiliki pengaruh terhadap beberapa atau seluruh *cluster* yang ada. Jika *cluster* dinotasikan dengan  $C_h$ , dimana  $h = 1, 2, \dots, N$ , dengan elemen sebanyak  $n_h$  yang dinotasikan dengan  $eh_1, eh_2, \dots, eh_{n_h}$ . Pengaruh dari satu set elemen dalam suatu *cluster* pada elemen yang lain dalam suatu sistem dapat direpresentasikan melalui vektor prioritas berskala rasio yang diambil dari perbandingan berpasangan. Jaringan pada metode ini memiliki kompleksitas yang tinggi dibanding dengan jenis lain, karena adanya fenomena *feedback* dari *cluster* satu ke *cluster* lain, bahkan dengan *cluster*-nya sendiri. Kriteria pegawai tetap dinyatakan sebagai *cluster* sedangkan elemen dan sub elemennya merupakan strategi objektif dengan KPI-KPI-nya. Pada gambar 2.2, memperlihatkan model jaringan dengan *feedback* dan *dependence cluster* satu dengan *cluster* lainnya.



Gambar 2.2 Model *feedback* dan *dependence* pada *cluster*

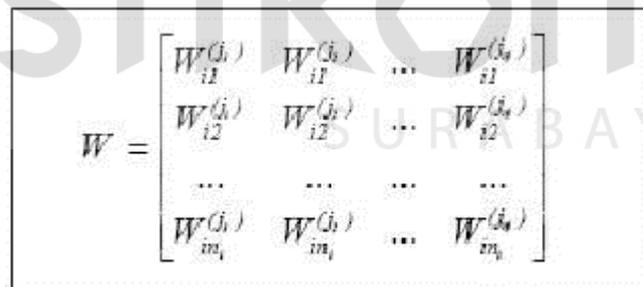
Setelah model dibuat, maka dilakukan pentabelan dari hasil data *pairwise comparison* dengan menggunakan tabel supermatrik. Pada gambar 2.3 diperlihatkan format dasar tabel supermatrik.



$$\begin{array}{c}
 W = \\
 \begin{array}{c}
 C_1 \\
 C_2 \\
 \dots \\
 C_N
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 e_{11} \\
 \dots \\
 e_{1n_1} \\
 e_{21} \\
 \dots \\
 e_{2n_2} \\
 \dots \\
 e_{N1} \\
 \dots \\
 e_{Nn_N}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 C_1 \\
 C_2 \\
 \dots \\
 C_N
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 e_{11} \dots e_{1n_1} \\
 e_{21} \dots e_{2n_2} \\
 \dots \\
 e_{N1} \dots e_{Nn_N}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 W_{11} \\
 W_{12} \\
 \dots \\
 W_{1N} \\
 W_{21} \\
 W_{22} \\
 \dots \\
 W_{2N} \\
 \dots \\
 W_{N1} \\
 W_{N2} \\
 \dots \\
 W_{NN}
 \end{array}
 \end{array}$$

Gambar 2.3 Format Dasar Tabel Supermatrik

Di mana blok I dan j dari matriks ini adalah :



$$W = \begin{bmatrix}
 W_{i1}^{(j)} & W_{i2}^{(j)} & \dots & W_{in_i}^{(j)} \\
 W_{i2}^{(j)} & W_{i2}^{(j)} & \dots & W_{i2}^{(j)} \\
 \dots & \dots & \dots & \dots \\
 W_{in_i}^{(j)} & W_{in_i}^{(j)} & \dots & W_{in_i}^{(j)}
 \end{bmatrix}$$

Gambar 2.4 Matrik blok i dan j

Setelah melakukan proses di atas, kemudian akan dilakukan proses pembobotan untuk setiap *cluster* yang telah ditentukan berdasarkan kriteria pegawai. Algoritma perhitungan pembobotan dilakukan dimulai dari data dengan bentuk *pairwise comparison* sampai dihasilkan bobot tiap indikator kerjanya. Kriteria dibuat berdasarkan kebutuhan dan tujuan dari pemilihan.

Untuk menunjukkan hasil akhir dari perhitungan perbandingan maka supermatriks akan dipangkatkan secara terus-menerus hingga angka setiap kolom dalam satu baris sama besar. Rumus perhitungannya, dapat dilihat pada persamaan 2.1 yang disebut *Cesaro Sum* (Yuksel, 2007).

$$\lim_{M \rightarrow \infty} \frac{1}{M} \sum_{k=1}^M \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}^{(k)}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}^{(k)}}$$

..... Persamaan 2.1

**2.7.4 Pengujian konsistensi matriks perbandingan**

Hubungan preferensi yang dikenakan antara dua elemen tidak mempunyai masalah konsistensi relasi. Bila elemen A adalah dua kali elemen B, maka elemen B adalah ½ kali elemen A. tetapi konsistensi tersebut tidak berlaku apabila terdapat banyak elemen yang harus dibandingkan. Oleh karena keterbatasan kemampuan numerik manusia maka prioritas yang diberikan untuk sekumpulan elemen tidaklah selalu konsisten secara logis. Misalkan A adalah 7 kali lebih penting dari D, B adalah 5 kali lebih penting dari D, C adalah 3 kali lebih penting dari B, maka tidak akan mudah untuk menemukan bahwa secara numerik C adalah 15/7 kali lebih penting dari A. hal ini berkaitan dengan sifat AHP itu sendiri, yaitu bahwa penilaian untuk menyimpang dari konsistensi logis.

Dalam prakteknya, konsistensi seperti di atas tidak mungkin didapat. Pada matriks konsisten, secara praktis  $\lambda_{max} = n$ , sedangkan pada matriks tidak setiap variasi dari  $a_{ij}$  akan membawa perubahan pada nilai  $\lambda_{max}$  deviasi  $\lambda_{max}$  dari n merupakan suatu parameter *Consistency Index* (CI) sebagai berikut :

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 2.2})$$

Keterangan :

CI = *Consistency Index*

$\lambda_{\max}$  = nilai *eigen* terbesar

n = jumlah elemen yang dibandingkan

Nilai CI tidak akan berarti apabila terdapat standar untuk menyatakan apakah CI menunjukkan matriks yang konsisten. Saaty memberikan patokan dengan melakukan perbandingan secara acak atas 500 buah sample. Saaty berpendapat bahwa suatu matriks yang dihasilkan dari perbandingan yang dilakukan secara acak merupakan suatu matriks yang mutlak tidak konsisten. Dari matriks acak tersebut didapatkan juga nilai *consistency index*, yang disebut dengan *Random Index* (RI).

Dengan membandingkan CI dengan RI maka didapatkan patokan untuk menentukan tingkat konsistensi suatu matriks, yang disebut dengan *Consistency Ratio* (CR), dengan rumus :

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 2.3})$$

Keterangan :

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index*

Dari 500 buah sample matriks acak dengan skala perbandingan 1 – 9, untuk beberapa orde matriks (Saaty, 1985) mendapatkan nilai rata-rata RI sebagai berikut :

Tabel 2.3 Nilai *Random Index*

Orde matrik	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

Saaty menerapkan bahwa suatu matriks perbandingan adalah konsisten bila nilai CR tidak lebih dari 10%. Apabila rasio konsistensi semakin mendekati ke angka nol berarti semakin baik nilainya dan menunjukkan kekonsistenan matrik perbandingan tersebut.

