

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Teori Pengaturan Posisi Pemain Sepak Bola

Pada dasarnya dalam sebuah team sepak bola melibatkan 11 pemain. Pemain-pemain tersebut mempunyai peran dan tugas masing-masing dalam melakukan pertandingan. Menurut pelatih Jackson F. Tiago dan berdasarkan teori yang telah ada sekarang ini, pada umumnya posisi pemain dibagi menjadi beberapa lapisan yaitu lapisan gawang, lapisan pertahanan, lapisan tengah, dan lapisan penyerang. Kemudian pada lapisan itu ada yang dibagi lagi menjadi beberapa posisi, yaitu seperti terlihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.1 Posisi Pemain

Gawang	Pertahanan	Tengah	Penyerang
Keeper	Arah Kanan Arah Kiri Arah Tengah	Arah Kanan Arah Kiri Arah Tengah Menyerang Arah Tengah Bertahan	Striker

Keterangan dari tabel 2.1 adalah sebagai berikut:

Goal Keeper (GK)	=	Keeper
Right Back (RB)	=	Pertahanan Arah Kanan
Left Back (LB)	=	Pertahanan Arah Kiri
Center Back (CB)	=	Pertahanan Arah Tengah
Right Mildfielder (RM)	=	Tengah Arah Kanan
Left Mildfielder (LM)	=	Tengah Arah Kiri
Attacking Mildfielder (AM)	=	Tengah Arah Tengah Menyerang

Defensive Midfielder (DM) = Tengah Arah Tengah Bertahan

Forward Center (FC) = Striker

Nama-nama posisi didalam tabel tersebut akan menempati posisinya masing-masing sesuai dengan strategi atau skema yang digunakan oleh pelatih dalam setiap pertandingan. Setiap pemain yang diturunkan dalam suatu pertandingan hanya dapat menempati satu posisi saja.

Berikut ini akan digambarkan tabel yang menunjukkan skema pertandingan dan jumlah pemain yang menempati masing-masing posisi, yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.2 Skema Pertandingan

Skema	GK	CB	LB	RB	AM	DM	RM	LM	FC
4-4-2	1	2	1	1	1	1	1	1	2
4-4-2 Defensive	1	2	1	1	0	2	1	1	2
4-4-2 Attacking	1	2	1	1	1	1	1	1	2
4-4-2 Diamond	1	2	1	1	1	1	1	1	2
3-4-3	1	1	1	1	2	1	1	1	2
3-5-2	1	1	1	1	2	1	1	1	2
3-5-2 Defensive	1	1	1	1	1	2	1	1	2
3-5-2 Attacking	1	1	1	1	2	1	1	1	2
4-1-2-1-2	1	2	1	1	1	1	1	1	2
4-2-4	1	2	1	1	1	1	1	1	2
4-3-3	1	2	1	1	1	0	1	1	3
4-5-1	1	2	1	1	1	2	1	1	1
5-3-2	1	1	1	1	1	2	1	1	2
5-3-2 Defensive	1	1	1	1	2	1	1	1	2
5-3-2 Attacking	1	1	1	1	2	1	1	1	2
Sweeper	1	1	1	1	1	2	1	1	2
4-1-3-2	1	2	1	1	1	1	1	1	2
3-6-1	1	1	1	1	2	2	1	1	1
5-4-1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
6-3-1	1	2	2	2	1	2	0	0	1
5-2-3	1	3	1	1	1	1	0	0	3
4-3-2-1	1	2	1	1	2	1	1	1	1

Keterangan:

Attacking = Menyerang

Defensive = Bertahan

Diamond = Keseimbangan antara menyerang dan bertahan

Sweeper = Ada bek tengah dalam wilayah kotak pinalti

Di bawah ini contoh skema yang digunakan dalam suatu pertandingan sepak bola:

Skema 3-5-2 Attacking artinya:

1. 1 penjaga gawang
2. 3 pemain bertahan: 1 Kanan, 1 Kiri, 1 Tengah
3. 5 pemain tengah: 1 Kanan, 1 Kiri, 2 Tengah Menyerang, 1 Tengah Bertahan
4. 2 penyerang

2.2 Sistem Informasi Manajemen

Informasi dapat dikatakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan. Untuk itu sebelum berbicara tentang Sistem Pendukung Keputusan (SPK) lebih jauh, sebaiknya mengetahui terlebih dahulu Sistem Informasi Manajemen (SIM) karena sistem informasi ini akan menjadi alat bantu dalam perancangan sistem pendukung keputusan.

“Sistem Informasi Manajemen (SIM) adalah merupakan suatu sistem yang terintegrasi untuk mewujudkan informasi yang mendukung operasi, manajemen dan fungsi pembuat keputusan dalam suatu organisasi Dimana sistem ini meliputi perangkat lunak komputer prosedur manual, model untuk menganalisa, perencanaan dan pengendalian serta basis data” (Gordon And Margrethe,1985:6).

Dimana sistem ini meliputi perangkat keras dan perangkat lunak dari komputer prosedur manual, model untuk menganalisa, perencanaan dan pengendalian serta basis data.

2.3 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Konsep-konsep mengenai *Decision Support System* (DSS) atau Sistem Pendukung Keputusan (SPK) diungkapkan pertama kali pada awal 1970 oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah "*Management Decision System*" yang merupakan suatu sistem yang berbasis komputer yang membantu pengambilan keputusan dengan memanfaatkan data dan model-model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur (Ralph And Hugh, 1989:10).

Dari berbagai sumber dapat kita lihat berbagai definisi tentang sistem pendukung keputusan diantaranya adalah:

"Sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem yang berbasis komputer yang membantu pengambilan keputusan dengan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah tidak terstruktur" (Ralph And Hugh, 1989:1)

"Sistem pendukung keputusan adalah sistem yang memberi kemudahan user mengakses model keputusan dan mencari suatu pemecahan masalah baik semi struktur dan tidak terstruktur" (Donald And Watson, 1990:376)

Dari definisi tersebut pengertian Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat disimpulkan sebagai sistem yang berbasis komputer untuk membantu pengambilan keputusan dalam hal mencari suatu pemecahan masalah baik semi struktur ataupun tidak terstruktur melalui suatu model. Pengolahan data dan informasi yang pada akhirnya menghasilkan berbagai alternatif komponen yang dapat diambil. Sistem pendukung keputusan merupakan suatu penerapan sistem

informasi yang ditujukan untuk membantu pimpinan dalam proses pengambilan keputusan. Sistem pendukung keputusan menggabungkan kemampuan komputer dalam pelayanan interaktif dengan pengolahan atau pemanipulasi data yang memanfaatkan model atau aturan penyelesaian yang tidak terstruktur. Sistem pendukung keputusan mempunyai beberapa sumber intelektual dengan kemampuan dari komputer untuk memperbaiki kualitas keputusan.

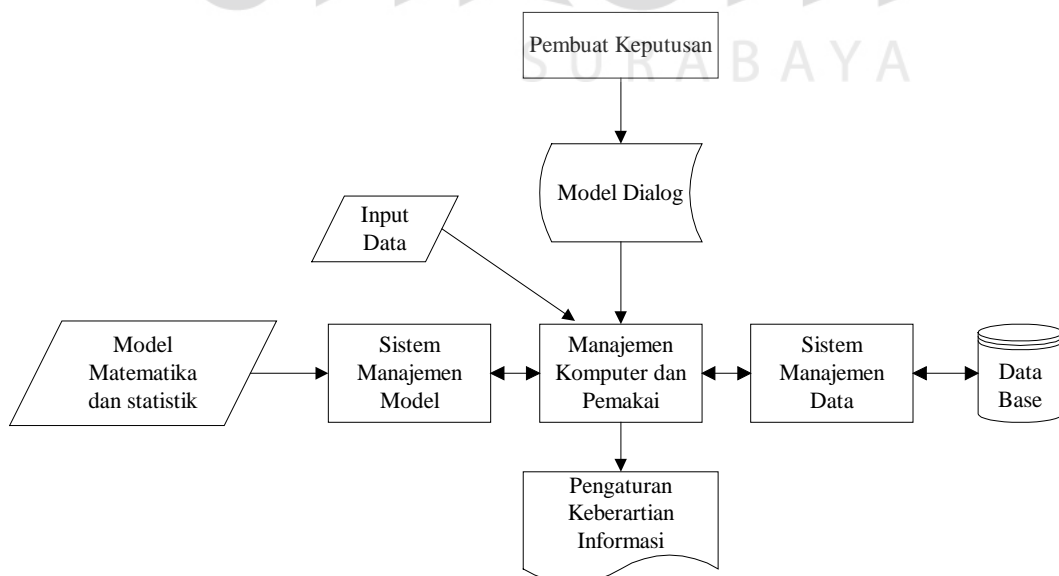
Hal yang terpenting dari pengertian ini adalah sistem pendukung keputusan merupakan alat pelengkap bagi mereka yang terlibat dalam proses pengambilan keputusan. Dimana sistem pendukung keputusan tidak ditujukan untuk mengganti sipengambil keputusan dalam pembuatan keputusan.

2.3.1 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

Secara lebih spesifik, sistem pendukung keputusan dapat dirumuskan berdasarkan kemampuannya dalam berbagai hal yang merupakan syarat utama bagi tercapainya tujuan yang mendasari pengembangan suatu sistem, yang dapat dijelaskan pada karakteristik sistem pendukung keputusan sebagai berikut:

1. Didasarkan pada pendekatan yang luas dalam mendukung proses pengambilan keputusan yang menitik beratkan pada "*Management by Perception*" (Sangat dibutuhkan persepsi dari manager).
2. Interface manusia-mesin dimana manusia sebagai pemakai, tetap mengontrol proses pengambilan keputusan.
3. Mendukung pengambilan keputusan dalam penyelesaian masalah-masalah yang tidak terstruktur dan semi struktur.

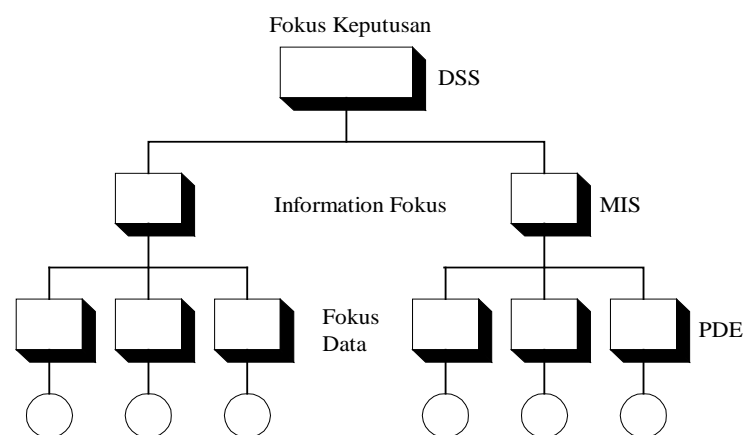
4. Menggunakan model-model, baik model matematis, statistik dan model lainnya yang sesuai untuk menunjang proses pengambilan keputusan. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2.1 (Kadarsah dan Ali, 1998:31).
5. Mampu memberikan informasi yang sesuai untuk kebutuhan model interaktif.
6. Memiliki sub sitem yang terintegrasi dalam suatu sistem pendukung keputusan sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan sistem, yang secara efektif dapat memberikan dukungan pada semua tingkatan manajemen.
7. Didukung dengan data-data yang komprehensif guna memenuhi fungsi-fungsi yang ada dalam tingkatan manajemen.
8. Pendekatan “*easy to use*”, artinya kemudahan sistem dalam penggunaannya ini merupakan ciri sistem pendukung keputusan yang efektif, dimana memungkinkan pemakai bebas dan cepat untuk berinteraksi.
9. Mampu untuk beradaptasi secara cepat terhadap perubahan-perubahan yang terjadi, dengan kata lain sistem dapat menghadapi masalah-masalah yang baru muncul sebagai akibat dari adanya perubahan kondisi.



Gambar 2.1 Model Matematis atau Statistik dalam Sistem Pendukung Keputusan

2.3.2 Perbandingan SPK Dengan SIM

Perbedaan antara Sistem Informasi Manajemen (SIM) dengan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) tidak berbeda jauh, akan tetapi memberikan perbedaan yang cukup berarti. Dimana Proses Data Elektronik (PDE) penerapannya lebih ditekankan pada tingkat manajemen bawah dari organisasi (aktivitas operasional). Sedangkan sistem informasi manajemen diterapkan pada tingkat manajemen menengah, yang mana lebih difokuskan pada aktivitas penyediaan informasi dengan menekankan pada integrasi dan perencanaan fungsi-fungsi sistem informasi, dengan kata lain sistem informasi manajemen berorientasi pada struktur aliran informasi dan operasional. Secara umum SIM difokuskan pada tingkat yang lebih tinggi dibandingkan dengan PDE pada organisasi. Adapun sistem pendukung keputusan merupakan sistem yang beroperasi pada tingkat manajemen yang paling atas, yang mana informasi-informasi diolah dengan menggunakan bantuan atau interaksi dari PDE dan SIM untuk menemukan alternatif-alternatif keputusan yang nantinya dapat dipertimbangkan oleh pengambil keputusan. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2.2 (Ralph And Hugh, 1989:11),



Gambar 2.2 Konotasi Pandangan

Pada gambar 2.2 diatas, digambarkan bagaimana kaitan antara PDE, SIM dan SPK serta posisinya masing-masing. Untuk lebih jelasnya, berikut ini akan digambarkan tabel yang menunjukkan perbandingan antara SIM dan DSS, yaitu sebagai berikut (Ralph And Hugh, 1989:294):

Tabel 2.3 Perbandingan SIM dan DSS

DIMENSION	SIM	DSS
Focus	Information Processing	Analisis, decision support
Type users served	Middle and lower levels, sometimes senior executives	Analysts, professionals, managers (via intermediaries)
Impetus	Efficiency	Effectiveness
Application	Production control, sales forecasts, financial analysis, human resources management	Diversified areas where managerial decisions are made
Database(s)	Corporate	Special
Decision support capabilities	Direct or indirect support, mainly structured routine problems, using standard operations, research, and other models	Supports semistructured and unstructured decision making; mainly ad hoc, but some repetitive decisions
Type of information	Scheduled and demand reports; structured flow, exception reporting of mainly internal operations	Information to support specific situations
Principal use	Control	Planning, organizing, staffing, and control
Adaptability to individual users	Usually none, standardized	Permits individual judgment, what-if capabilities, some choice of dialog style
Graphics	Desirable	Integrated part of many DSS
User friendliness	Desirable	A must if no intermediaries are used
Treatment of information	Information is provided a diversified group of users who then manipulate it or summarize it as needed	Information provided by the EIS and/or MIS is used as an input to the DSS
Supporting detailed information	Inflexibility of report, cannot get the supporting details quickly	Can be programmed into the DSS
Model base	Standard models are available, but are not	The core of the DSS

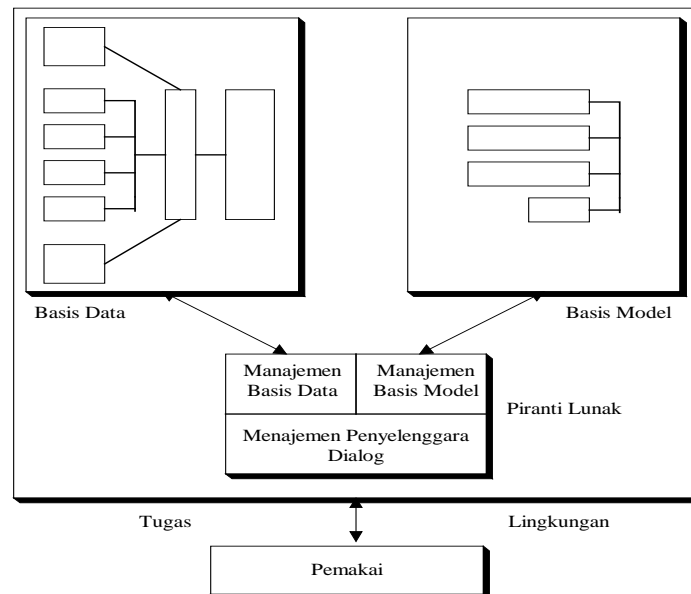
	managed	
Construction	By vendors or IS specialists	By users, either alone or in combination with specialist from the IC or IS department
Hardware	Mainframe,micros,or distributed	Mianframe,micros,or distributed
Nature of computing packages	Application oriented,performance report,strong reportingcapabilities,standard statistical financial,accounting,and management science models	Large computational capabilities, modeling languages and simulation, application and DSS generators

2.3.3 Komponen-komponen Sistem Pendukung Keputusan

Suatu sistem pendukung keputusan harus memiliki tiga komponen atau sub sistem utama yang menyusunnya, antara lain:

1. Subsistem Basis Data
2. Subsistem Basis Model
3. Subsistem Dialog

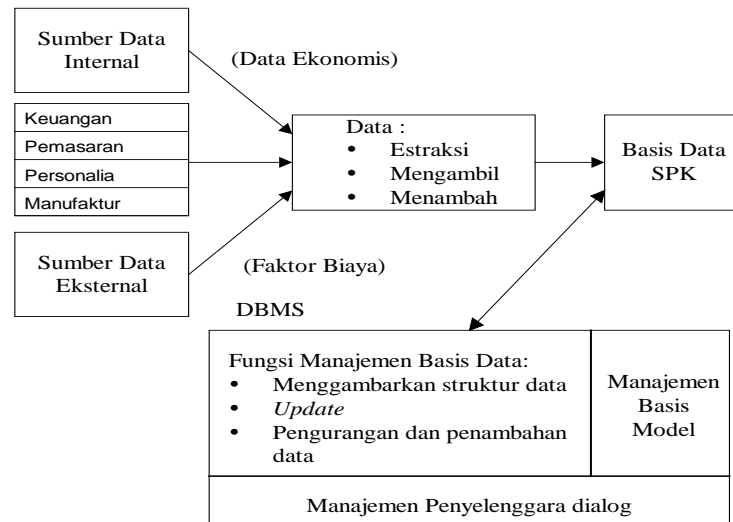
Keterkaitan dari ketiga subsistem tersebut menjadi dasar bagi perancangan sistem pendukung keputusan yang dapat dilihat pada gambar 2.3 (Ralph And Hugh, 1989:24).



Gambar 2.3 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

A. Subsistem Basis Data

Ada banyak orang yang berpendapat antara database untuk Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dan Non Sistem Pendukung Keputusan. Pertama, sumber data untuk sistem pendukung keputusan lebih “kaya” dari pada non sistem pendukung keputusan dimana data harus berasal dari luar dan dari dalam karena proses pengambilan keputusan, terutama dalam manajemen puncak sangat tergantung pada sumber data dari luar. Perbedaan lain adalah proses pengambilan dan ekstraksi data dari sumber data yang sangat besar. Sistem pendukung keputusan membutuhkan proses ekstraksi dan DBMS yang dalam pengelolaannya harus cukup fleksibel untuk memungkinkan penambahan dan pengurangan secara cepat. Adapun subsistem data yang tercakup dalam *DataBase Management Subsystem* (DBMS) dapat dilihat pada gambar 2.4 dibawah ini (Ralph And Hugh, 1989:25):



Gambar 2.4 Subsistem Manajemen Basis Data

B. Subsistem Basis Model

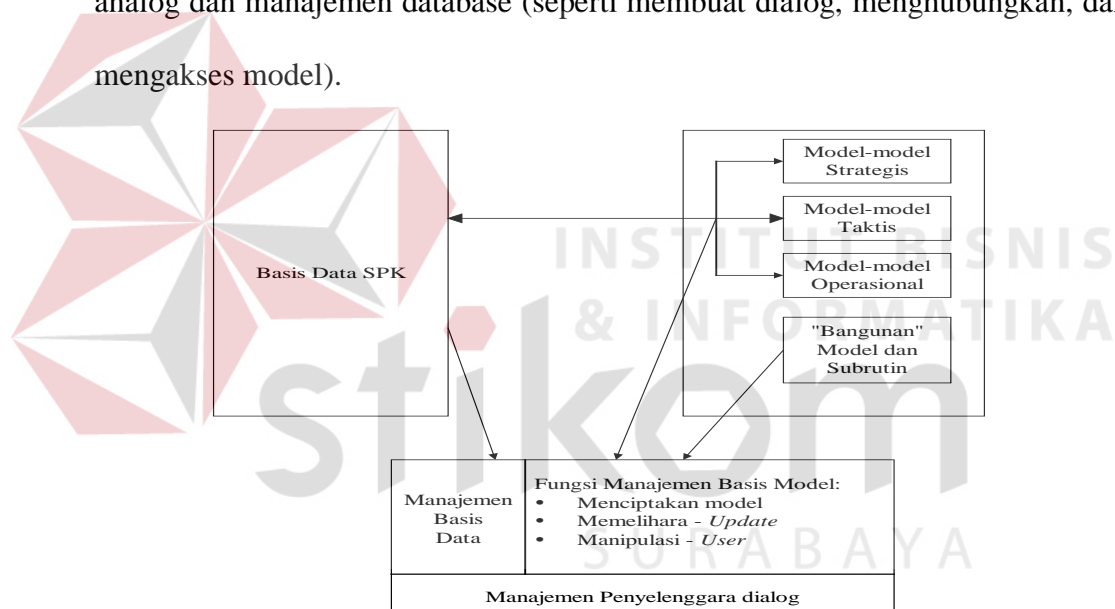
Salah satu keunggulan sistem pendukung keputusan adalah kemampuan untuk mengintegrasikan akses data dan model keputusan. Hal ini dapat dilakukan dengan menambah model-model keputusan kedalam sistem informasi menggunakan database sebagai mekanisme integrasi dan komunikasi diantara model-model.

Salah satu persoalan yang berkaitan dengan model adalah bahwa penyusunan model seringkali terikat pada struktur model yang mengasumsikan adanya masukan yang benar dan cara keluaran yang tepat. Sementara itu, model cenderung tidak mencukupi karena adanya kesulitan dalam mengembangkan model yang terintegrasi untuk menangani sekumpulan keputusan yang saling bergantung. Cara untuk menangani permasalahan ini dengan menggunakan koleksi berbagai model yang terpisah, dimana setiap model digunakan untuk menangani bagian yang berbeda dari masalah yang dihadapi. Komunikasi antara berbagai model digunakan untuk menangani bagian yang berbeda dari masalah

tersebut. Komunikasi antara berbagai model yang saling berhubungan diserahkan kepada pengambil keputusan sebagai proses intelektual dan manual.

Gambar 2.5 (Ralph And Hugh, 1989:26), menggambarkan komponen-komponen dari subsistem model. Kemampuan yang dimiliki subsistem basis model meliputi :

- Kemampuan untuk menciptakan model-model baru secara cepat dan mudah.
- Kemampuan untuk mengakses dan mengintegrasikan model-model keputusan.
- Kemampuan untuk mengelola basis model dengan fungsi manajemen yang analog dan manajemen database (seperti membuat dialog, menghubungkan, dan mengakses model).

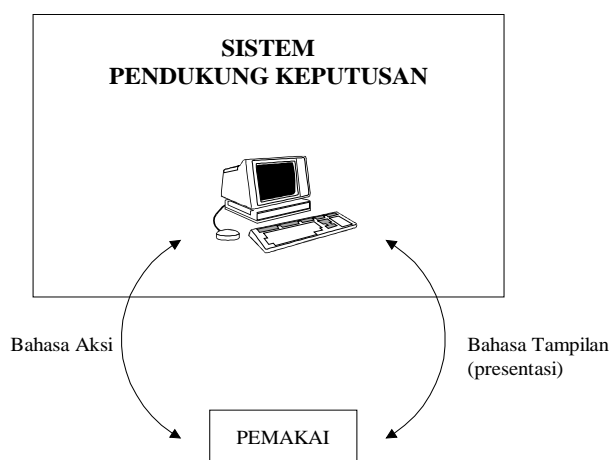


Gambar 2.5 Subsistem Manajemen Basis Model

C. Subsistem Dialog

Subsistem dialog adalah fleksibel dan kekuatan karakteristik sistem pendukung keputusan timbul dari kemampuan interaksi antara sistem dan pemakai. Bennet mendefinisikan pemakai, terminal dan sistem perangkat lunak

sebagai komponen dari sistem dialog. Subsistem dialog dapat dibagi menjadi tiga bagian, dapat dilihat pada gambar 2.6 (Ralph And Hugh, 1989:27).



Gambar 2.6 Subsistem Penyelenggaraan Dialog

1. Bahasa aksi

Meliputi apa yang dapat digunakan oleh pemakai dalam berkomunikasi dengan sistem. Hal ini dapat berupa *keyboard*, panel sentuh, *joystick*, dan lain sebagainya.

2. Bahasa tampilan atau presentasi

Meliputi apa yang harus diketahui oleh pemakai. Meliputi pilihan-pilihan seperti printer, layar tampilan, grafik, dan sebagainya.

3. Basis pengetahuan

Meliputi apa yang harus diketahui oleh pemakai agar pemakaian sistem bisa efektif. Basis pengetahuan bisa berada pada pikiran pemakai, kartu referensi, dalam buku manual, dan sebagainya.

Kombinasi dari kemampuan-kemampuan diatas terdiri dari apa yang disebut gaya dialog, misalnya yang meliputi pendekatan tanya jawab, bahasa perintah, menu-menu, dan mengisi tempat kosong.

2.4 Analytical Hierarchy Process

Adapun *Analytic Hierarchy Process* (AHP) adalah salah satu bentuk model pengambilan keputusan yang pada dasarnya menutupi semua kekurangan dari model-model sebelumnya. Peralatan utama dari model ini adalah sebuah hirarki fungsional dengan inputan utamanya persepsi manusia (kualitatif). Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dan tidak terstruktur dipecah kedalam kelompok-kelompoknya dan kemudian kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hirarki. Dalam perkembangannya AHP tidak saja digunakan untuk menentukan prioritas pilihan dengan banyak kriteria, tetapi penerapannya telah meluas sebagai metode alternatif untuk menyelesaikan bermacam-macam masalah seperti pemilihan lokasi galangan kapal yang tepat, pemilihan jenis mobil, promosi jabatan, pemberian insentif bagi karyawan.

2.4.1 Model Umum Analytic Hierarchy Process

Jenjang 1 : Goal

Merupakan tujuan akhir dari pemecahan masalah yang timbul yaitu menentukan lokasi galangan kapal yang terbaik.

Jenjang 2 : Kriteria

Merupakan beberapa unsur pertimbangan dalam menentukan lokasi galangan kapal sehingga menghasilkan suatu nilai terbaik diantara beberapa kriteria yang ada

Jenjang 3 : Alternatif

Merupakan beberapa pertimbangan nama-nama lokasi yang akan diolah melalui perhitungan matriks dengan tidak mengabaikan nilai kriteria diatas untuk menghasilkan lokasi galangan kapal yang terbaik.

2.4.2 Karakteristik Model AHP

Model AHP menggunakan model persepsi manusia (kualitatif) yang dianggap pakar/ahli sebagai input utamanya. Pakar/ahli disini bukan berarti orang tersebut harus jenius, pintar, bergelar doktor dan sebagainya, tetapi lebih mengacu pada orang yang benar permasalahan yang diajukan, merasakan akibat masalah atau punya kepentingan terhadap masalah tersebut. Karena menggunakan input kualitatif (persepsi manusia), maka model ini juga dapat mengolah hal-hal kualitatif disamping hal-hal yang kuantitatif. Jadi bisa dikatakan bahwa model AHP ini adalah model yang komprehensif, karena mempunyai kemampuan yang 'multiobjektif' dan 'multikriteria' yang berdasar perbandingan preferensi dari setiap elemen dalam hirarki.

Kelebihan-kelebihan yang dimiliki dengan menggunakan metode AHP antara lain :

a. Kesatuan

AHP memberi satu model tunggal yang mudah dimengerti dan luwes untuk aneka ragam persoalan tak terstruktur.

b. Kompleksitas

AHP memadukan ancangan deduktif dan ancangan berdasarkan sistem dalam memecahkan persoalan kompleks.

c. Saling ketergantungan

AHP dapat menangani saling ketergantungan elemen-elemen dalam suatu sistem dan tak memaksakan pemikiran linier.

d. Penyusunan hierarki

AHP mencerminkan kecenderungan alami pikiran untuk memilah-milah elemen-elemen dalam suatu sistem dalam berbagai tingkat berlainan dan mengelompokkan unsur dalam setiap tingkat.

e. Pengulangan proses

AHP memungkinkan orang memperhalus definisi mereka pada suatu persoalan dan memperbaiki pertimbangan dan pengertian mereka melalui pengulangan.

f. Penilaian dan konsensus

AHP tidak memaksakan konsensus tetapi mensistensis suatu hasil yang representatif dari berbagai penilaian yang berbeda-beda.

g. Tawar menawar

AHP mempertimbangkan prioritas-prioritas relatif dari berbagai faktor sistem dan memungkinkan orang memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan-tujuan mereka.

h. Sintesis

AHP menuntun kesuatu taksiran menyeluruh tentang kebaikan setiap alternatif.

i. Konsistensi

AHP melacak konsistensi logis dari pertimbangan-pertimbangan yang digunakan dalam menetapkan berbagai prioritas.

j. Pengukuran

AHP memberi suatu skala untuk mengukur hal-hal dan wujud suatu metode untuk menetapkan suatu prioritas.

Disamping kelebihan-kelebihan yang dimilikinya, model AHP mempunyai beberapa kelemahan yang dapat berakibat fatal. Ketergantungan model ini pada

inputan berupa persepsi seorang pakar/ahli akan membuat hasil akhir dari model ini menjadi tidak ada artinya apabila pakar/ahli memberikan nilai yang keliru. Kondisi ini ditambah juga belum adanya kriteria yang jelas untuk seorang ekspert, membuat orang sering ragu-ragu dalam menanggapi solusi yang dihasilkan model ini.

2.4.3 Penyusunan Model Analytic Hierarchy Process

Langkah-langkah dalam metode AHP adalah sebagai berikut:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.

2. Melakukan *Decomposition*

Setelah persoalan didefinisikan, maka perlu decomposisi yaitu memecahkan persoalan utuh menjadi unsur-unsurnya, dilakukan sampai tidak mungkin dilakukan pemecahan lebih lanjut sehingga didapat beberapa tingkatan tadi (hirarki). Jadi pekerjaan dalam hirarki adalah : mengidentifikasi permasalahan, mengelompokkan dan menyusun kedalam level yang berbeda.

3. *Comparative Judgment*

Prinsip ini membuat penilaian terutama kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkat di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP, karena pengaruh terhadap prioritas elemen-elemen. Jumlah perbandingan berpasangan sebanyak $[n \times (n-1)] / 2$ buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan. Hasil ini disajikan dalam bentuk matrik (*pairwise comparison*).

4. Melakukan *Synthesis of Priority*

Dari setiap pairwise comparison kemudian dicari eigen vektornya untuk prioritas lokal. Karena matrik pairwise comparison terdapat di setiap tingkat, maka untuk mendapatkan prioritas global harus dilakukan sintesa di antara prioritas lokal.

5. Melakukan *Logical Consistency*

Menilai kemantapan (consistency) penilaian yang telah diberikan dengan batasan-batasan tertentu, dapat diketahui apakah pengambilan keputusan konsisten dalam melakukan penilaian.

Consistency Ratio (CR) dapat diterima jika berkisar 10% atau kurang, dan pada beberapa kasus 20% dapat ditolerir tetapi tidak pernah lebih. Jika CR ini tidak masuk dalam range maka penilaian harus direvisi dengan menganalisa kembali permasalahan.

Sebelum melangkah jauh proses bekerjanya model AHP, perlu diperhatikan aksioma-aksioma yang dimiliki model AHP. Pengertian Aksioma sendiri adalah suatu yang tidak dapat dibantah kebenarannya atau yang pasti terjadi. Ada 4 aksioma yang harus diperhatikan dalam model AHP, dan pelanggaran dari setiap aksioma berakibat tidak validnya model yang dipakai.

Keempat aksioma tersebut adalah :

Aksioma 1 :

Reciprocal Comparison, artinya pengambilan keputusan harus membuat perbandingan dan mengatakan preferensinya. Preferensi itu sendiri harus memenuhi syarat desifrokal yaitu akan A lebih disukai dari B dengan skala x , maka B lebih disukai A dengan skala $1/x$.

Aksioma 2 :

Homogenety, artinya preferensi seseorang harus dapat dinyatakan dalam skala terbatas atau dengan kata lain elemen-elemennya dapat dibandingkan satu sama lain. Kalau aksioma ini tidak dipenuhi maka elemen yang dibandingkan tidak homogenous dan harus dibentuk suatu 'Cluster' (kelompok elemen) yang lain.

Aksioma 3 :

Independence, artinya preferensi dinyatakan dengan mengasumsikan bahwa kriteria tidak dipengaruhi dengan alternatif-alternatif yang ada melainkan oleh objektif secara keseluruhan.

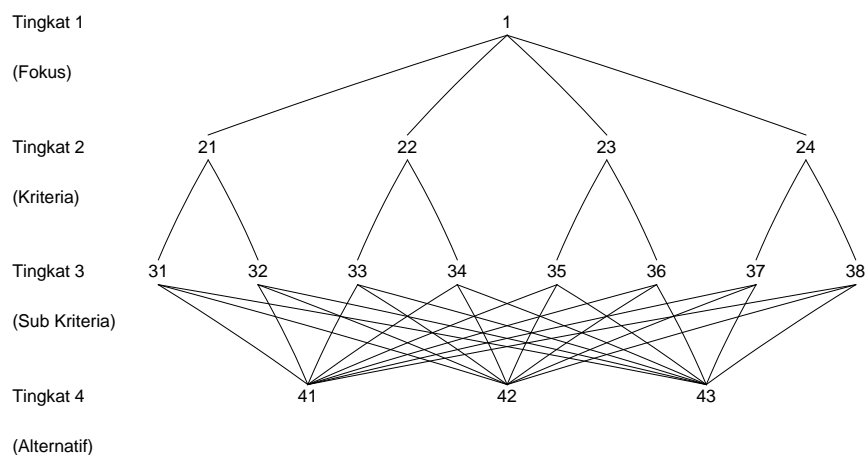
Ini menunjukkan bahwa pola ketergantungan atau pengaruh dalam model AHP adalah searah keatas. Artinya perbandingan elemen-elemen dalam satu level dipengaruhi atau tergantung oleh elemen-elemen dalam level diatasnya.

Aksioma 4 :

Expertations, untuk tujuan pengambilan keputusan, struktur diasumsikan lengkap. Apabila asumsi ini tidak dipenuhi, maka sipengambil keputusan tidak memakai seluruh kriteria dan atau objektif yang tersedia atau diperlukan sehingga keputusan yang diambil tidak lengkap.

2.4.4 Bentuk Hirarki

Bentuk hirarki merupakan perwujudan jalan pikiran yang dimiliki oleh setiap orang. Dimana secara alamiah akan terproses pada saat menganalisa suatu permasalahan dan untuk selanjutnya akan menemukan suatu penyelesaian terbaik. Bentuk hirarki yang paling sederhana diperlihatkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Bentuk Hirarki Sederhana (Saaty, 1993)

2.4.5 Matriks Perbandingan

Formulasi matematis dalam AHP menggunakan suatu matrik dengan suatu n elemen operasi, yaitu : $A_1, A_2, A_3, A_4, \dots, A_n$, maka hasil perbandingan secara berpasangan elemen-elemen operasi tersebut akan membentuk matrik perbandingan.

	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}

Gambar 2.8 Matrik Perbandingan Berpasangan

Nilai (*judgment*) perbandingan secara berpasangan antara (w_i, w_j) , dapat dipresentasikan seperti matrik diatas, yaitu setiap elemen memiliki sifat timbal balik, yaitu nilai $a_{ij} = 1/a_{ji}$. Sifat tersebut menyatakan proses perbandingan bobot

atau tingkat intensitas kepentingan elemen operasi A_2 terhadap A_1 . Bila vektor pembobotan elemen operasi A_1, A_2, \dots, A_n dinyatakan sebagai vektor w , maka matrik pada gambar dapat dirubah bentuk menjadi :

	A_1	A_2	...	A_n
A_1	$w_1/$	$w_1/$...	$w_1/$
A_2	w_1	w_2		w_n
...
A_n	$w_n/$	$w_n/$...	$w_n/$
	w_1	w_2		w_n

Gambar 2.9 Matrik Perbandingan Preferensi (Saaty, 1988)

2.4.6 Skala Prioritas

Ketika seseorang hendak membuat perbandingan, misalnya dua alternatif dengan berdasarkan suatu kriteria, maka seseorang tersebut akan mengidentifikasi yang satu lebih dari yang lainnya meskipun dia tidak menggunakan alat bantu untuk mengukurnya dengan besaran karena secara naluri manusia dapat mengestimasi besaran sederhana melalui inderanya.

Berdasarkan kondisi diatas maka jelas kalau membandingkan dua hal tersebut merupakan proses perhitungan paling mudah yang mampu dilakukan oleh manusia dan keakuratannya bisa dipertanggung jawabkan. Untuk itu *Saaty* (1980) menetapkan skala kuantitatif 1 sampai dengan 9 untuk menilai perbandingan

tingkat kepentingan suatu elemen terhadap elemen yang lain. Seperti yang terlihat tabel dibawah ini :

Tabel 2.4 Skala Banding Secara Berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Kedua kriteria sama penting	Kedua kriteria penyumbang sama besar pada sifat tersebut
3	Satu kriteria sedikit lebih penting dibanding kriteria yang lain	Pengalaman menyatakan sedikit memihak pada sebuah kriteria
5	Satu kriteria sesungguhnya lebih penting dari kriteria lain	Pengalaman menunjukkan secara kuat memihak pada satu kriteria
7	Satu kriteria jelas lebih penting dari kriteria lainnya	Pengalaman menunjukkan secara kuat disukai dan didominasi kriteria tampak dalam praktek
9	Satu kriteria mutlak lebih penting dari pada kriteria lain	Pengalaman menunjukkan satu kriteria sangat jelas lebih penting
2,4,6,8	Nilai tengah diantara dua penilaian yang berdampingan	Nilai ini diberikan bila diperlukan kompromi
Kebalikan dari angka tingkat kepentingan diatas		Bila kriteria pertama diberi nilai k terhadap kriteria kedua maka berarti kriteria kedua memiliki nilai $1/k$ terhadap kriteria pertama

2.4.7 Eigen Vektor

Nilai-nilai antar komponen kriteria secara lokal akan dihubungkan pada rangkaian alternatif untuk menentukan urutan kemungkinan alternatif atau pilihan, maka perlu dihitung kumpulan eigen vektor dari setiap matrik dan dinormalisir untuk mengintegrasikan hasil yang diperoleh mejadi vektor-vektor prioritas. Dalam menghitung eigen vektor yang efektif adalah secara geometris.

Langkah-langkah pemahaman dalam menghitung vector prioritas dapat dijelaskan sebagai berikut:

A. Matrik berpasangan

	A ₁	A ₂	A _n
A ₁	w ₁ /w	w ₁ /w	w ₁ /w
	1	2	3
A ₂	W ₂ /w	W ₂ /w	W ₂ /w
	1	2	3
A ₃	W ₃ /w	W ₃ /w	W ₃ /w
	1	2	3

B. Komponen eigen vector

$$3\sqrt{\frac{w_1}{w_1} \times \frac{w_1}{w_2} \times \frac{w_1}{w_3}} = a$$

$$3\sqrt{\frac{w_2}{w_1} \times \frac{w_2}{w_2} \times \frac{w_2}{w_3}} = b$$

$$3\sqrt{\frac{w_3}{w_1} \times \frac{w_3}{w_2} \times \frac{w_3}{w_3}} = c$$

Jumlah total $\Sigma = a + b + c$

C. Vector prioritas

$$X_1 = \frac{a}{\Sigma}$$

$$X_2 = \frac{b}{\Sigma}$$

$$X_3 = \frac{c}{\Sigma}$$

D. Urutan alternatif atau pemilihan

$$\begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \frac{w_1}{w_3} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \frac{w_2}{w_3} \\ \frac{w_3}{w_1} & \frac{w_3}{w_2} & \frac{w_3}{w_3} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \cdot \frac{w_1}{w_1} + X_2 \cdot \frac{w_1}{w_2} + X_3 \cdot \frac{w_1}{w_3} = Y_1 \\ X_1 \cdot \frac{w_2}{w_1} + X_2 \cdot \frac{w_2}{w_2} + X_3 \cdot \frac{w_2}{w_3} = Y_2 \\ X_1 \cdot \frac{w_3}{w_1} + X_2 \cdot \frac{w_3}{w_2} + X_3 \cdot \frac{w_3}{w_3} = Y_3 \end{bmatrix}$$

2.4.8 Kemantapan (Consistency)

Pada dasarnya kemantapan yang sempurna dalam suatu penilaian sulit didapatkan, maka nilai dari kemantapan dapat diketahui dengan menghitung dua persamaan berikut :

A. Indeks Kemantapan (Consistency Index)

Rumus Indeks Kemantapan (AHP, Thomas L. Saaty, 1993) yaitu:

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

dimana: $\lambda \max$ = eigen value

n = ukuran matrik

Nilai $\lambda \max$ adalah hasil penjumlahan dari pada elemen kolom pertama dikalikan dengan vektor prioritas pertama, jumlah elemen kolom kedua dikalikan dengan prioritas kedua dan jumlah elemen kolom ke- n dikalikan dengan prioritas ke- n yang telah dinormalisir.

B. Rasio Kemantapan (Consistency Ratio)

Rumus Rasio Kemantapan (AHP, Thomas L. Saaty, 1993) yaitu:

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

dimana : CI = indeks kemantapan

r_c = kemantapan acak

Nilai r_c dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2.5 Nilai Kemantapan Acak

Ukuran Matrik	Kemantapan Acak
1,2	0
3	0,58
4	0,9
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48
13	1,56
14	1,57
15	1,59

Nilai CR dapat dapat diterima jika berkisar 10% atau kurang, dan pada beberapa kasus 20% dapat ditolerir tetapi tidak pernah lebih. Jika nilai CR tidak masuk dalam range maka penilaian harus direvisi dengan menganalisa kembali permasalahan yang dihadapi.