

BAB II

LANDASAN TEORI

2. Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*)

2.1 Konsep dasar sistem pendukung keputusan (DSS)

Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*) merupakan salah satu bagian dari *Management Support System* (MSS) yang merupakan *interactive-computer based system* untuk membantu pengambil keputusan memanfaatkan data dan model untuk memecahkan masalah semi-struktur & tidak terstruktur.

Turban dan Aronson (1998), mendefinisikan sebagai sistem yang digunakan untuk mendukung dan membantu pihak manajemen melakukan pembuatan keputusan pada kondisi semi terstruktur dan tidak terstruktur. Pada dasarnya konsep DSS hanyalah sebatas pada kegiatan membantu para manajer melakukan penilaian serta menggantikan posisi dan peran manajer.

Konsep DSS ditandai dengan sistem interaktif berbasis komputer yang membantu mengambil keputusan memanfaatkan data dan model keputusan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur dan semi terstruktur. DSS dirancang untuk menunjang seluruh tahapan pembuatan keputusan, yang dimulai dari tahapan mengidentifikasi masalah, memilih data yg relevan, menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pembuatan keputusan sampai pada kegiatan mengevaluasi pemilihan alternatif.

Sistem Pendukung Keputusan / *Decision Support Systems* (DSS) adalah sebuah sistem yang dimaksudkan untuk mendukung para pengambil keputusan manajerial dalam situasi keputusan semiterstruktur. DSS dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka. DSS ditujukan untuk keputusan-keputusan yang memerlukan penilaian atau pada keputusan-keputusan yang sama sekali tidak dapat didukung oleh algoritma (Kusrini dan Awaluddin M).

Secara hierarkis, SPK biasanya dikembangkan untuk pengguna pada tingkatan manajemen menengah dan tertinggi. SPK yang baik harus mampu menggali informasi dari database, melakukan analisis, serta memberikan

interpretasi dalam bentuk yang mudah dipahami dengan format yang mudah untuk digunakan (*user friendly*).

DSS dikategorikan berdasarkan 3 model (Bonczek, Holsapple, dan Winston, 1981 dalam Chairul,Furqon (2010)) yaitu :

1. *Incorporating model.*
2. *Penyediaan informasi bagi manajer dengan tingkatan yang lebih tinggi dalam mendukung keputusan yang tidak terstruktur.*
3. *Para pengguna yang memiliki kemampuan dalam pemahaman bahasa computer yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah.*

Model Bonczek, Holsapple, dan Winston dipakai untuk lebih dikenal secara mendalam, seperti halnya menyusun hirarki penganalisaan model pendukung bagi para eksekutif, pengambilan keputusan berkelompok dan system intelijen buatan. System-sistem tersebut menyediakan kemampuan analitis yang sangat cepat dalam menelusuri bagaimana sesuatu hal tersebut dapat dipengaruhi, juga untuk memperkirakan apa saja yang mungkin terjadi dalam keadaan yang tidak pasti serta untuk menggambarkan penguraian data secara lengkap dan informasi-informasi yang tersedia untuk organisasi.

2.2 Proses dalam DSS

Proses-proses yang terjadi pada kerangka kerja DS dapat dibedakan atas :

1. Terstruktur, mengacu pada permasalahan rutin dan berulang untuk solusi standar yang ada
2. Tak terstruktur, adalah “fuzzy”, permasalahan kompleks dimana tak ada solusi serta merta. Masalah yang tak terstruktur adalah tak adanya 3 fase proses yang terstruktur.
3. Semi terstruktur, terdapat beberapa keputusan terstruktur, tetapi tak semuanya dari fase-fase yang ada.

Lebih lanjut lagi, hubungan antara tipe control dan tipe keputusan dapat dilihat pada table berikut ini :

Table 2.1. Hubungan antara Tipe Control dan Tipe Keputusan

Tipe Kontrol				
Tipe Keputusan	Kontrol Operasional	Kontrol Manajerial	Perencanaan Strategis	Dukungan yang dibutuhkan
Terstruktur	Account receivable, order entry	Budget analysis, short-term forecasting, personnel reports, make-or-buy	Financial management (investment), warehouse location, distribution systems	MIS, operational research models, transaction processing
Semi terstruktur	Production scheduling, inventory control	Credit evaluation, budget preparation, plant layout, project scheduling, reward systems design	Building new plant, mergers and acquisitions, new product planning, compensation planning, quality assurance planning	DSS
Tak terstruktur	Selecting a cover for a magazine, buying software, approving loans	Negotiating, recruiting an executive, buying hardware, lobbying	R & D planning, new technology development, social responsibility planning	DSS, ES, neural networks
Dukungan yang diperlukan	MIS, management science	Management science, DSS, ES, EIS	EIS, ES, neural networks	

Fitri (2005) menjelaskan bahwa salah satu karakteristik dari sistem pendukung keputusan adalah mendukung semua fase dalam pembuatan keputusan yaitu *intelligence*, *design*, *choice* dan *implementation*.

Fase pertama adalah *Intelligence* yang merupakan pencarian kondisi-kondisi yang dapat menghasilkan keputusan. Selanjutnya *design* merupakan fase menemukan, mengembangkan, dan menganalisis materi-materi yang mungkin untuk dikerjakan. Fase ketiga yaitu *choice* merupakan fase pemilihan dari materi-materi yang tersedia, mana yang akan dikerjakan dan fase terakhir yaitu *implementation* merupakan fase penerapan materi yang telah dipilih pada fase sebelumnya.

2.3 Tujuan Sistem Pendukung Keputusan

Perintis SPK di MIT yaitu Peter G.W.Keen bekerjasama dengan Scott Morton untuk mendefinisika tiga tujuan yang harus dicapai SPK sebagai berikut:

1. Membantu manajer membuat keputusan untuk memecahkan masalah semi-terstruktur.
2. Mendukung penilaian manajer, tetapi bukan untuk menggantikannya.
3. Meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan manajer daripada efisiennya.

DSS banyak digunakan karena perusahaan beroperasi pada ekonomi yang tak stabil, perusahaan dihadapkan pada kompetisi dalam dan luar negeri yang meningkat, perusahaan menghadapi peningkatan kesulitan dalam hal melacak jumlah operasi-operasi bisnis, dan system computer peruashaan tak mendukung

peningkatan tujuan perusahaan dalam hal efisiensi, profitabilitas, dan mencari jalan masuk di pasar yang benar-benar menguntungkan (Irfan, 2002).

6 hal yang menjadi alasan perusahaan-perusahaan utama memulai DSS dalam skala besar adalah (Irfan, 2002) :

1. Kebutuhan akan informasi yang akurat
2. DSS dipandang sebagai pemenang secara organisasi
3. Kebutuhan akan informasi baru
4. Manajemen diberikan tanggung jawab DSS
5. Penyediaan informasi yang tepat waktu
6. Pencapaian pengurangan biaya

Alasan lain dalam pengembangan DSS adalah perubahan perilaku komputasi end-user. End user bukanlah programmer, sehingga mereka membutuhkan tool dan prosedur yang mudah untuk digunakan dan ini dipenuhi oleh DSS.

2.4 Karakteristik dan Kemampuan Sistem Pendukung Keputusan

Turban (2000) menjelaskan terdapat sejumlah karakteristik dari sistem pendukung keputusan yaitu:

1. Mendukung proses pengambilan keputusan suatu organisasi atau perusahaan
2. Adanya *interface* manusia / mesin dimana manusia (*user*) tetap memegang kontrol proses pengambilan keputusan
3. Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah terstruktur, semi terstruktur dan tidak terstruktur serta mendukung beberapa keputusan yang saling berinteraksi
4. Memiliki kapasitas dialog untuk memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan
5. Memiliki subsistem – subsistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan sistem
6. Memiliki dua komponen utama, yaitu data dan model

Sistem pendukung keputusan memiliki kemampuan sebagai berikut (Kosasi, 2002) :

1. Sistem pendukung keputusan dapat menunjang pembuatan keputusan manajemen dalam menangani masalah semi terstruktur dan tidak terstruktur.
2. Sistem pendukung keputusan dapat membantu manajer pada berbagai tingkatan manajemen, mulai dari manajemen tingkat atas sampai manajemen tingkat bawah.
3. Sistem pendukung keputusan memiliki kemampuan pemodelan dan analisis pembuatan keputusan.
4. Sistem pendukung keputusan dapat menunjang pembuatan keputusan yang saling bergantung dan berurutan baik secara kelompok maupun perorangan.
5. Sistem pendukung keputusan menunjang berbagai bentuk proses pembuatan keputusan dan jenis keputusan.
6. Sistem pendukung keputusan dapat melakukan adaptasi setiap saat dan bersifat fleksibel.
7. Sistem pendukung keputusan mudah melakukan interaksi sistem dan mudah dikembangkan oleh pemakai akhir.
8. Sistem pendukung keputusan dapat meningkatkan efektivitas dalam pembuatan keputusan daripada efisiensi.
9. Sistem pendukung keputusan mudah melakukan pengaksesan berbagai sumber dan format data.

Secara implisit, sistem pendukung keputusan berlandaskan pada kemampuan dari sebuah sistem berbasis komputer dan dapat melayani penyelesaian masalah.

2.5 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Adanya sistem pendukung keputusan memberi dampak menaikkan efektivitas dalam pembuatan keputusan, baik dari segi ketepatan, waktu maupun kualitas, dan bukan pada biaya pembuatan keputusan atau biaya pemakaian waktu komputer. Disamping itu, sistem ini menggunakan model untuk menganalisa keadaan-keadaan keputusan. Kemampuan modelling memungkinkan untuk

bereksperimen dengan strategi yang berbeda-beda dan konfigurasi yang berbeda pula. Sistem pembuat keputusan mempunyai komponen yang terbagi dalam 4 subsistem, yaitu (Turban dalam Fitri (2005)):

1. Management Data : meliputi basis data yang berisi data-data yang relevan dengan keadaan dan dikelola oleh DBMS (database management system).
2. Manajemen Model : merupakan paket software yang berisi model-model seperti financial, statistik, manajemen science, atau model kuantitatif, yang menyediakan kemampuan analisa dan manajemen software yang cocok.
3. Subsistem dialog : user dapat berkomunikasi dan memberi perintah melalui subsistem ini.
4. Manajemen *Knowledge* : merupakan subsistem pilihan (optional) yang dapat mendukung subsistem lain atau berlaku sebagai komponen yang *independent*.

Namun secara garis besar suatu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) memiliki tiga subsistem utama yang menentukan kapabilitas teknis sistem pendukung keputusan, antara lain Subsistem Manajemen Basis data, Subsistem Manajemen Basis Model, dan Subsistem Dialog.

2.5.1 Subsistem Manajemen Basis Data

Subsistem manajemen basis data merupakan bagian yang menyeleksi data – data yang dibutuhkan oleh Base management Subsystem (DBMS). DBMS sendiri merupakan subsistem data yang terorganisasi dalam suatu basis data. Data–data yang merupakan dalam suatu Sistem Pendukung Keputusan dapat berasal dari luar lingkungan. Keputusan pada manajemen level atas seringkali harus memanfaatkan data dan informasi yang bersumber dari luar perusahaan. Adapun kemampuan yang dibutuhkan dari manajemen *database* adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan untuk mengkombinasikan berbagai data melalui pengambilan ekstraksi data.
2. Kemampuan untuk menambahkan sumber data secara cepat dan mudah.

3. Kemampuan untuk menggambarkan struktur data logikal sesuai dengan pengertian pemakai sehingga pemakai mengetahui apa yang tersedia dan dapat menentukan kebutuhan penambahan dan pengurangan.
4. Kemampuan untuk menangani data secara personil sehingga pemakai dapat mencoba berbagai alternatif pertimbangan personil.
5. Kemampuan untuk mengelola berbagai variasi data.

2.5.2 Subsistem Manajemen Model

Subsistem model dalam Sistem Pendukung Keputusan memungkinkan pengambil keputusan menganalisa secara utuh dengan mengembangkan dan membandingkan alternative solusi. Intergrasi model-model dalam Sistem Informasi Manajemen yang berdasarkan integrasi data-data dari lapangan menjadi suatu Sistem Pendukung Keputusan. Kemampuan subsistem manajemen model dalam Sistem Pendukung Keputusan antara lain:

1. Kemampuan untuk menciptakan model-model baru secara cepat dan mudah.
2. Kemampuan mengkatalogkan dan mengelola model untuk mendukung semua tingkat pemakai.
3. Kemampuan menghubungkan model-model dengan basis data melalui hubungan yang sesuai.
4. Kemampuan untuk mengakses dan mengintegrasikan model-model keputusan.
5. Kemampuan untuk mengelola basis model dengan fungsi manajemen yang analog dan manajemen database (seperti mekanisme untuk menyimpan, membuat dialog, menghubungkan, dan mengakses model).

2.5.3 Subsistem Dialog

Subsistem dialog merupakan bagian dari Sistem Pendukung Keputusan yang dibangun untuk memenuhi kebutuhan representasi dan mekanisme control selama proses analisa dalam Sistem Pendukung Keputusan ditentukan dari kemampuan berinteraksi antara sistem yang terpasang dengan user. Pemakai terminal dan sistem perangkat lunak merupakan komponen-komponen yang terlibat dalam subsistem dialog yang mewujudkan komunikasi antara *user* dengan sistem tersebut. Komponen dialog menampilkan keluaran sistem bagi pemakai dan menerima masukan dari pemakai ke dalam Sistem Pendukung Keputusan. Adapun subsistem dialog dibagi menjadi tiga, antara lain:

1. Bahasa Aksi (*The Action Language*) merupakan tindakan-tindakan yang dilakukan *user* dalam usaha untuk membangun komunikasi dengan sistem. Tindakan yang dilakukan oleh *user* untuk menjalankan dan mengontrol sistem tersebut tergantung rancangan sistem yang ada. Hal ini meliputi pemilihan-pemilihan seperti papan ketik (*key board*), panel-panel sentuh, *joystick* perintah suara dan sebagainya.
2. Bahasa Tampilan (*The Display of Presentation Language*) merupakan keluaran yang dihasilkan oleh suatu Sistem Pendukung Keputusan dalam bentuk tampilan. Tampilan akan memudahkan user untuk mengetahui keluaran sistem terhadap masukan-masukan yang telah dilakukan. Bahasa tampilan meliputi pilihan seperti printer, layar tampilan, grafik, warna, plotter, keluaran suara dan sebagainya.
3. Bahasa Pengetahuan (*Knowledge Base Language*) meliputi pengetahuan yang harus dimiliki *user* tentang keputusan dan tentang prosedur pemakaian Sistem Pendukung Keputusan agar sistem dapat digunakan secara efektif. Pemahaman *user* terhadap permasalahan yang dihadapi dilakukan diluar sistem, sebelum *user* menggunakan sistem untuk mengambil keputusan. Basis pengetahuan dapat berada dalam pikiran pemakai, pada kartu referensi atau petunjuk, dalam buku manual dan sebagainya.

Kemampuan yang dimiliki sistem pendukung keputusan untuk mendukung dialog pemakai sistem meliputi:

1. Kemampuan untuk menangani berbagai dialog, bahkan jika mungkin untuk mengkombinasikan berbagai gaya dialog sesuai dengan pilihan pemakai.
2. Kemampuan untuk mengakomodasikan tindakan pemakai dengan berbagai peralatan masukan.
3. Kemampuan untuk menampilkan data dengan berbagai format dan peralatan keluaran.
4. Kemampuan untuk memberikan dukungan yang fleksibel untuk mengetahui basis pengetahuan pemakai.

2.6 Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

2.6.1 Konsep *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Metode analitic hierarchy process (AHP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika pada tahun 1970-an. Metode ini adalah sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan yang sangat kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut kedalam bagian-bagiannya, menata bagian atau variabel ini dalam suatu susunan hirarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya setiap variabel dan mensitensis berbagai pertimbangan untuk menetapkan variabel yang mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut.

Menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

Selanjutnya Mulyono (1996), menjelaskan bahwa pada dasarnya metode AHP merupakan suatu teori umum tentang suatu konsep pengukuran. Metode ini digunakan untuk menemukan suatu skala rasio baik dari perbandingan pasangan yang bersifat diskrit maupun kontinu. Perbandingan-perbandingan ini dapat diambil dari ukuran aktual atau dari suatu skala dasar yang mencerminkan kekuatan perasaan dan preferensi relatif. Metode AHP memiliki perhatian khusus tentang penyimpangan dari konsistensi pengukuran dan unsur kebergantungan di dalam dan di antara kelompok elemen strukturnya. Kemudian Pernadi (1996), menjelaskan peralatan utama metode AHP merupakan sebuah hirarki yang bersifat fungsional dengan masukan (*input*) utamanya menggunakan persepsi manusia.

Suatu tujuan yang bersifat umum dapat dijabarkan dalam beberapa sub tujuan yang lebih terperinci dan dapat menjelaskan maksud tujuan umum. Penjabaran ini dapat dilakukan terus hingga akhirnya diperoleh tujuan yang bersifat operasional. Pada hirarki terendah inilah dilakukan proses evaluasi atas alternatif-alternatif yang merupakan ukuran dari pencapaian tujuan utama dan hirarki terendah ini dapat ditetapkan dalam satuan apa suatu kriteria diukur.

Dalam melakukan penjabaran atau dekomposisi hirarki sebuah tujuan tidak ada suatu pedoman yang pasti mengenai seberapa jauh pembuat keputusan menjabarkan atau mendekomposisikan tujuan menjadi sub-tujuan yang lebih rendah atau yang lebih rinci. Dalam hal ini seorang pembuat keputusan harus menentukan saat penjabaran tujuan ini berhenti yang dapat dilakukan dengan cara memperhatikan keuntungan atau kekurangan yang diperoleh bila tujuan tersebut diperinci lebih lanjut dan lebih rinci.

Terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan di dalam melakukan proses penjabaran hirarki tujuan yaitu (Suryadi & Ramdhani, 1998):

1. Penjabaran tujuan ke dalam subtujuan yang lebih rinci harus selalu memperhatikan apakah setiap tujuan yang lebih tinggi tercakup dalam subtujuan tersebut.
2. Meskipun hal tersebut dapat dipenuhi, juga perlu menghindari terjadinya pembagian yang terlampau banyak baik dalam arah horisontal maupun vertikal.

3. Sebelum menetapkan tujuan harus dapat menjabarkan hirarki tersebut sampai dengan tujuan yang paling lebih rendah dengan cara melakukan tes kepentingan.

Metode AHP yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty dapat memecahkan masalah kompleks, dimana kriteria yang diambil cukup banyak, struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian persepsi pembuat keputusan serta ketidakpastian tersedianya data statistik yang akurat. Adakalanya timbul masalah keputusan yang sulit untuk diukur secara kuantitatif dan perlu diputuskan secepatnya dan sering disertai dengan variasi yang beragam dan rumit sehingga data tersebut tidak mungkin dapat dicatat secara numerik karena data kualitatif saja yang dapat diukur yaitu berdasarkan pada persepsi, preferensi, pengalaman, dan intuisi. Adapun yang menjadi kelebihan dengan menggunakan metode AHP adalah (Suryadi dan Ramdhani, 1998) yaitu:

1. Struktur yang berbentuk hierarki sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih sampai pada subkriteria yang paling dalam.
2. Memperhatikan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan atau ketahanan keluaran analisa sensitivitas pembuat keputusan.

Selain itu metode AHP mempunyai kemampuan untuk memecahkan masalah yang multiobjektif dan multikriteria yang berdasar pada perbandingan preferensi dari setiap elemen dalam hierarki. Jadi metode AHP merupakan suatu bentuk pemodelan pembuatan keputusan yang sangat komprehensif.

Bobot dari tiap-tiap kriteria adalah 100% dibagi dengan bobot titik-titik kriteria berdasarkan rating. Setiap alternatif dibandingkan dengan masing-masing kriteria. Dalam menyelesaikan persoalan dengan AHP ada prinsip-prinsip yang harus dipahami, diantaranya adalah *decomposition*, *comparative judgment*, *synthesis of priority*, dan *logical consistency*.

1. *Decomposition*

Setelah persoalan selesai didefinisikan maka perlu dilakukan pemecahan persoalan yang utuh menjadi unsure-unsurnya atau disebut juga

decomposition. Jika ingin mendapatkan hasil yang akurat, pemecahana juga dilakukan terhadap unsure-unsur sampai tidak mungkin dilakukan pemcahan lebih lanjut, sehingga didapatkan beberapa tingkatan dari persoalan tadi. Karena alasan ini maka proses ini dinamakan hirarki (hierarchy). Terdapat dua jenis hirarki yaitu lengkap dan tak lengkap. Dalam hirarki lengkap, semua elemen pada suatu tingkat memiliki semua elemen yang ada pada tingkat berikutnya. Jika tidak, maka dinamakan hirarki tak lengkap.

2. *Comparative judgement*

Prinsip ini membuat penilaian tentang kepentingan relative dua elemen pada suatu tingkat tertentu yang dalam kaitannya dengan tingkat di atasnya. Penilaian ini merupakan inti AHP, karena akan berpengaruh terhadap prioritas elemen-elemen. Hasil dari penilaian ini akan tampak jika disajikan dalam bentuk matriks pairwise comparison.

Pertanyaan yang biasa diajukan dalam menyusun skala kepentingan adalah:

- a. Elemen mana yang lebih (penting/disukai/berpengaruh/lainnya)
- b. Berapa kali lebih (penting/disukai/berpengaruh/lainnya)

Agar diperoleh skala yang bermanfaat ketika membandingkan dua elemen, seseorang yang akan memberikan jawaban perlu memiliki pengertian menyeluruh tentang elemen-elemen yang dibandingkan dan relevansinya terhadap kriteria atau tujuan yang dipelajari.

3. *Synthesis of priority*

Dari setiap matriks *pairwise comparison* kemudian dicari *eigen vectornya* untuk emndapatkan local priority. Karena matriks ini terdapat pada setiap tingkat, maka untuk mendapatkan global priority harus dilakukan sintesa di antara local priority. Prosedur melakukan sintesa berbeda menurut bentuk hirarki. Pengurutan elemen-elemen menurut kepentingan relative melalui prosuder sintesa dinamakan priority setting.

4. *Local consistency*

Konsistensi memiliki dua makna. Pertama adalah bahwa objek-objek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi.

Sedangkan arti kedua adalah menyangkut tingkat hubungan antara objek-objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

2.6.2 Prosedur *Analytic Hierarchy Process*

AHP merupakan salah satu metode untuk membantu menyusun suatu prioritas dari berbagai pilihan dengan menggunakan berbagai kriteria. Karena sifatnya yang multikriteria, AHP cukup banyak digunakan dalam penyusunan prioritas. Sebagai contoh untuk menyusun prioritas penelitian, pihak manajemen lembaga penelitian sering menggunakan beberapa kriteria seperti dampak penelitian, biaya, kemampuan SDM, dan waktu pelaksanaan (Susila, 2007).

Disamping bersifat multikriteria, AHP juga didasarkan pada suatu proses yang terstruktur dan logis. Pemilihan atau penyusunan prioritas dilakukan dengan suatu prosedur yang logis dan terstruktur. Kegiatan tersebut dilakukan oleh ahli-ahli yang representatif berkaitan dengan alternatif-alternatif yang disusun prioritasnya.

Metode AHP dipilih karena konsepnya yang mudah dipahami dan mampu memodelkan fungsi suatu subjektif yang tidak jelas dan tidak konsisten (Kuazril, 2005). Struktur sebuah model AHP adalah model dari sebuah pohon terbalik. Ada suatu tujuan tunggal di puncak pohon yang mewakili tujuan dari masalah pengambilan keputusan. Seratus persen bobot keputusan ada di titik ini. Tepat dibawah tujuan adalah titik daun yang menunjukkan kriteria, baik kualitatif maupun kuantitatif. Bobot tujuan harus dibagi di antara titik-titik kriteria berdasarkan rating. Dalam proses menentukan dan hirarki tujuan, perlu diperhatikan apakah kumpulan tujuan beserta kriteria-kriteria yang bersangkutan tepat untuk persoalan yang dihadapi. Dalam memilih kriteria-kriteria pada setiap masalah pengambilan keputusan perlu memperhatikan kriteria-kriteria berikut:

1. Lengkap

Kriteria harus lengkap sehingga mencakup semua aspek yang penting, yang digunakan dalam mengambil keputusan untuk pencapaian keputusan.

2. Operasional

Operasional dalam artian bahwa setiap kriteria ini harus mempunyai arti bagi pengambil keputusan, sehingga benar-benar dapat menghayati

terhadap alternatif yang ada, disamping terhadap sarana untuk membantu penjelasan alat untuk berkomunikasi.

3. Tidak berlebihan

Menghindari adanya kriteria yang pada dasarnya mengandung pengertian yang sama.

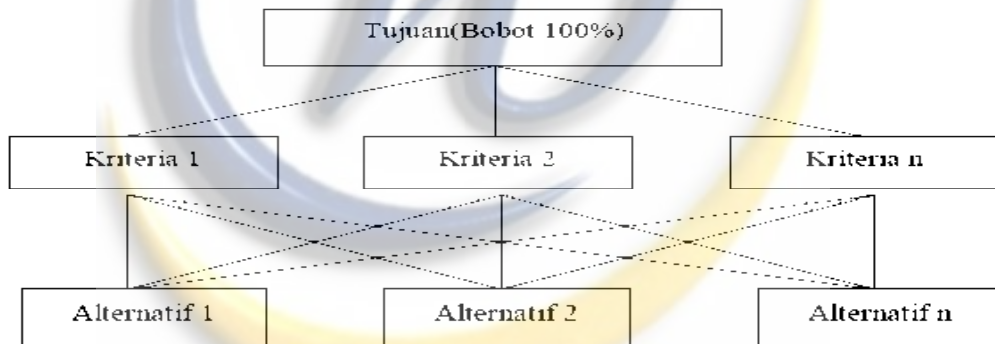
4. Minimum

Dusahakan agar jumlah kriteria seminimal mungkin untuk mempermudah pemahaman terhadap persoalan, serta menyederhanakan persoalan dalam analisis.

Pada dasarnya terdapat beberapa langkah yang perlu diperhatikan menggunakan metode AHP, antara lain

1. Menyusun hirarki dari permasalahan yang dihadapi

Persoalan yang akan diselesaikan, diuraikan menjadi unsur-unsurnya, yaitu kriteria dan alternatif, kemudian disusun menjadi struktur hierarki seperti Gambar 2.1 di bawah ini :



Gambar 2.1 Struktur Model AHP

2. Penilaian kriteria dan alternatif

Kriteria dan alternatif dinilai melalui perbandingan berpasangan. Untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik dalam mengekspresikan pendapat. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty dapat dilihat pada Tabel 2.2 sebagai berikut :

Tabel 2.2 Skala Nilai Perbandingan Berpasangan

Nilai	Keterangan
1	Kriteria/alternatif A sama penting dengan kriteria/alternatif B
3	A sedikit lebih penting dari B
5	A jelas lebih penting dari B
7	A sangat jelas lebih penting dari B
9	A mutlak lebih penting dari B
2, 4, 6, 8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan

Perbandingan dilakukan berdasarkan kebijakan pembuat keputusan dengan menilai tingkat kepentingan satu elemen terhadap elemen lainnya. Proses perbandingan berpasangan, dimulai dari level hirarki paling atas yang ditujukan untuk memilih kriteria, misalnya A, kemudian diambil elemen yang akan dibandingkan, misal A1, A2, dan A3. Maka susunan elemen – elemen yang dibandingkan tersebut akan tampak seperti pada gambar matriks di bawah ini

Tabel 2.3 Contoh matriks perbandingan berpasangan:

	A1	A2	A3
A1	1		
A2		1	
A3			1

Untuk menentukan nilai kepentingan relatif antar elemen digunakan skala bilangan dari 1 sampai 9 seperti pada Tabel 2.2, Penilaian ini dilakukan oleh seorang pembuat keputusan yang ahli dalam bidang persoalan yang sedang dianalisa dan mempunyai kepentingan terhadapnya. Apabila suatu elemen dibandingkan dengan dirinya sendiri maka diberi nilai 1. Jika elemen i dibandingkan dengan elemen j mendapatkan nilai tertentu, maka elemen j dibandingkan dengan elemen i merupakan kebalikannya.

Dalam AHP ini, penilaian alternatif dapat dilakukan dengan metode langsung (*direct*), yaitu metode yang digunakan untuk memasukkan data kuantitatif. Biasanya nilai – nilai ini berasal dari sebuah analisis

sebelumnya atau dari pengalaman dan pengertian yang detail dari masalah keputusan tersebut. Jika si pengambil keputusan memiliki pengalaman atau pemahaman yang besar mengenai masalah keputusan yang dihadapi, maka dia dapat langsung memasukkan pembobotan dari setiap alternatif

3. Penentuan prioritas

Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*). Nilai – nilai perbandingan relatif kemudian diolah untuk menentukan peringkat alternatif dari seluruh alternatif. Baik kriteria kualitatif, maupun kriteria kuantitatif, dapat dibandingkan sesuai dengan penilaian yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot atau prioritas dihitung dengan manipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematik. Pertimbangan – pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas melalui tahapan – tahapan berikut:

- a. Kuadratkan matriks hasil perbandingan berpasangan.
- b. Hitung jumlah nilai dari setiap baris, kemudian lakukan normalisasi matriks.

4. Konsistensi Logis

Semua elemen dikelompokkan secara logis dan diperingatkan secara konsisten sesuai dengan suatu kriteria yang logis. Matriks bobot yang diperoleh dari hasil perbandingan secara berpasangan tersebut harus mempunyai hubungan kardinal dan ordinal. Hubungan tersebut dapat ditunjukkan sebagai berikut :

Hubungan kardinal : $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$

Hubungan ordinal : $A_i > A_j, A_j > A_k$ maka $A_i > A_k$

Hubungan diatas dapat dilihat dari dua hal sebagai berikut :

- a. Dengan melihat preferensi multiplikatif, misalnya bila anggur lebih enak empat kali dari mangga dan mangga lebih enak dua kali dari pisang maka anggur lebih enak delapan kali dari pisang.
- b. Dengan melihat preferensi transitif, misalnya anggur lebih enak dari mangga dan mangga lebih enak dari pisang maka anggur lebih enak dari

pisang. Pada keadaan sebenarnya akan terjadi beberapa penyimpangan dari hubungan tersebut, sehingga matriks tersebut tidak konsisten sempurna. Hal ini terjadi karena ketidakkonsistenan dalam preferensi seseorang.

Penghitungan konsistensi logis dilakukan dengan mengikuti langkah – langkah sebagai berikut :

- a. Mengalikan matriks dengan prioritas bersesuaian.
- b. Menjumlahkan hasil perkalian per baris.
- c. Hasil penjumlahan tiap baris dibagi prioritas bersangkutan dan hasilnya dijumlahkan. Hasil c dibagi jumlah elemen, akan didapat λ_{maks} .
- d. Indeks Konsistensi (CI) = $(\lambda_{maks}-n) / (n-1)$
- e. Rasio Konsistensi = CI/ RI, di mana RI adalah indeks random konsistensi. Jika rasio konsistensi ≤ 0.1 , hasil perhitungan data dapat dibenarkan.

Daftar RI dapat dilihat pada Tabel 2.3 sebagai berikut

Tabel 2.4 Nilai Indeks Random

Ukuran Matriks	Nilai RI
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

Di bawah ini adalah langkah – langkah penilaian dengan menggunakan metode AHP :

1. Proses perhitungan *Total Priority Value (TPV)* yang merupakan bobot perhitungan suatu kriteria/subkriteria, yaitu sebagai berikut :
 - a. Membuat matriks perbandingan untuk setiap kriteria/subkriteria. Perbandingan dilakukan berdasarkan hasil diskusi dengan bagian HRD (*Human Resource Departement*) di PT. Arya Kencana dengan menilai tingkat kepentingan suatu kriteria dan subkriteria dibandingkan dengan kriteria dan subkriteria lainnya yang mengacu pada tabel 2.2, yaitu tabel skala penilaian perbandingan berpasangan.
 - b. Menjumlahkan setiap kolom (Σ kolom), pada matriks perbandingan suatu kriteria/subkriteria, seperti tabel penjumlahan kolom di bawah ini :

Tabel 2.5 Penjumlahan kolom

K	K ₁	...	K _n
K ₁	Nilai perbandingan K ₁₁	...	Nilai perbandingan K _{1n}
...
K _n	Nilai perbandingan K _{n1}	...	Nilai perbandingan K _{nn}
Σ kolom	Σ kolom K ₁	...	Σ kolom K _n

Keterangan :

K = Kriteria/Subkriteria

- c. Menjumlahkan setiap baris dibagi dengan jumlah matriks perbandingan (Σ baris / n), seperti pada tabel penjumlahan baris /n di bawah ini :

Tabel 2.6 Penjumlahan baris / n

K	K ₁	...	K _n	<i>TPV</i>
K ₁	Nilai perbandingan K ₁₁ / Σ kolom K ₁	1	1	Σ kolom K ₁ / n
...
K _n	Nilai perbandingan K _{n1} / Σ kolom K ₁	1	1	Σ kolom K _n

Keterangan :

n = jumlah matriks berpasangan

TPV = Total Priority Value (bobot prioritas suatu kriteria/subkriteria)

2. Memeriksa konsistensi matriks perbandingan suatu kriteria/subkriteria suatu matriks perbandingan dinyatakan konsisten jika nilai *Consistency Ratio* (CR) $\leq 0,1$ jika nilai CR $> 0,1$ pertimbangan yang dibuat perlu diperbaiki. Adapun langkah – langkah dalam memeriksa konsistensi adalah sebagai berikut :

a. Nilai perbandingan suatu kriteria/subkriteria dikalikan dengan hasil TPV suatu kriteria/subkriteria, kemudian hasil perkalian setiap baris tersebut di jumlahkan (Σ baris), seperti pada tabel perkalian antara nilai perbandingan dengan TPV suatu kriteria/subkriteria dan penjumlahan setiap baris (Σ baris) di bawah ini :

Tabel 2.7 Perkalian antara nilai perbandingan dengan TPV suatu kriteria/subkriteria dan penjumlahan setiap baris (Σ baris)

K	TPV K ₁	...	TPV K _n	TPV
K ₁	Nilai perbandingan K ₁₁ * Σ kolom K ₁	1	1	Σ kolom K ₁
...
K _n	Nilai perbandingan K _{n1} / * Σ kolom K ₁	1	1	Σ kolom K _n

b. Mencari λ_{maks} dengan cara sebagai berikut :

1. Mencari nilai rata – rata setiap kriteria/subkriteria yaitu Σ baris deibagi dengan TPV dari setiap kriteria/subkriteria yang ada, dengan cara sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} \sum_{baris K_1} \\ \dots \\ \dots \\ \dots \\ \sum_{baris K_n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} TPV K_1 \\ \dots \\ \dots \\ \dots \\ TPV K_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{maks} K_1 \\ \dots \\ \dots \\ \dots \\ \lambda_{maks} K_n \end{bmatrix}$$

2. Mencari nilai rata – rata dari keseluruhan kriteria/subkriteria (λ_{maks}), dengan cara sebagai berikut

$$\lambda_{maks} = \frac{\lambda_{maksK1} + \dots + \lambda_{maksKn}}{n}$$

: c. Mencari nilai *Consistency Index* (*CI*), yaitu dengan persamaan :

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

Dimana :

CI = *consistency Index*

λ_{maks} = Nilai rata – rata dari keseluruhan kriteria/Subkriteria

n = Jumlah matriks perbandingan suatu kriteria/Subkriteria

d. Kemudian mencari *Consistency Ratio* (*CR*) dengan mengacu pada

Tabel 2.4 yaitu tabel nilai index random, dengan persamaan :

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

Dimana :

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index* (mengacu pada tabel Nilai Index Random)