BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Profile* Umum P.T. PJB Badan Pengelola Waduk Cirata

PT. Pembangkitan Jawa – Bali (PT. PJB) Cirata merupakan pusat PLTA yang terletak di Kecamatan Cipeundeuy Kabupaten Bandung Barat. Waduk yang digunakan sebagai sumber pembangkit adalah Waduk Cirata, dengan aliran utama berasal dari Sungai Citarum. Waduk Cirata terletak di Jawa Barat, diantara tiga kabupaten, yaitu Kabupaten Cianjur, Kabupaten Purwakarta dan Kabupaten Bandung Barat dengan luas wilayah 7.111 Ha dan luas genangan 6.200 Ha.

Badan Pengelola Waduk Cirata merupakan salah satu bagian dari P.T. P.J.B. yang mempunyai tugas utama memelihara dan memantau keadaan Waduk Cirata dab sekitarnya. Kegiatan rutin yang dilaksanakan oleh Badan Pengelola Waduk Cirata adalah sebagai berikut :

1. Pemantauan lingkungan
2. Pembersihan sampah
3. Pemeliharaan *trash boom*
4. Pemeliharaan zonasi waduk
5. Pemantauan kualitas air tiap triwulan
6. Penghijaun
7. Pembibitan
8. Penambangan Gunung Aseupan

9. Pengelolaan *asset* lahan Cirata

2.2 Landasan Teori

Dalam pembangungan aplikasi sistem pendukung keputusan ini melibatkan berbagai sumber dan kajian teori diantaranya mengenai sistem pendukung keputsan dan metode AHP. Berikut ini akan dibahas mengenai teori-teori yang menjadi sumber kajian ilmu dari aplikasi sistem pendukung keputusan.

2.2.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan dan pemanipulasian data, SPK memberikan dukungan langsung pada permasalahan dan menyediakan alternatif pilihan dan menekankan kepada efektivitas pengambilan keputusan dalam upaya untuk menghasilkan keputusan yang lebih baik. SPK dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang terstruktur hingga yang tidak terstruktur.

Tujuan SPK :

1. Membantu pengambil keputusan dalam membuat keputusan untuk memecahkan masalah.
2. Mendukung penilaian pengambil keputusan, bukan mencoba untuk menggantikannya.
3. Meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan.

Komponen SPK :

1. *Data management*

   Termasuk juga *database*, yang mengandung data yang relevan untuk berbagai situasi dan diatur oleh *Database Management System*.

2. *Model management*

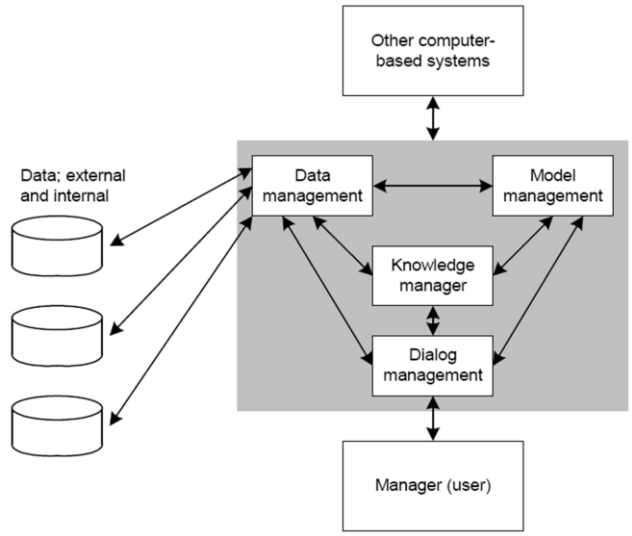
   Melibatkan model finansial, statistikal, atau berbagai model kuantitatif lainnya sehingga dapat memberikan kemampuan analisis bagi SPK.

3. *Communication* (*dialog sub system*)

   Pengguna dapat berkomunikasi dan memberikan perintah kepada SPK. Hal ini berarti SPK menyediakan antarmuka.

4. *Knowledge Management*

   Subsistem opsional ini dapat mendukung subsistem lain atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri.



Gambar 2. 1 Model konseptual SPK

2.2.1.1 Pengambilan Keputusan

Keputusan merupakan suatu reaksi memilih beberapa solusi yang dilakukan secara sadar sebagai sebuah strategi untuk pemecahan permasalahan. Secara umum, pengertian teori pengambilan keputusan adalah, teknik pendekatan yang digunakan dalam proses pemilihan tindakan sebagai cara untuk pemecahan permasalahan untuk mencapai hasil yang maksimal. Pengambilan keputusan merupakan hal yang sangat penting dalam kegiatan manajemen, untuk itu ada beberapa tahapan dalam mengambil keputusan, diantaranya adalah :

1. Identifikasi masalah
2. Pemilihan metode pemecahan masalah
3. Pengumpulan data yang dibutuhkan untuk melaksanakan model keputusan yang telah ditetapkan
4. Mengimplementasikan model yang telah ditetapkan
5. Mengevaluasi sisi positif dari setiap alternatif yang ada
6. Melaksanakan solusi terpilih

Menurut George R. Terry terdapat beberapa hal yang mendasari suatu pengambilan keputusan, yaitu :

1. Intuisi
2. Pengalaman
3. Fakta
4. Wewenang
5. Rasional

Hal-hal yang telah disebutkan di atas dapat menjadi faktor yang sangat berpengaruh bagi kegiatan manajemen dalam mengambil keputusan suatu permasalahan.

2.2.1.2 Karakteristik SPK pada Pengolahan Informasi

Pada pengolahan informasi/data terdapt konsep-konsep pengolahan, yaitu: Pengolahan Data Elektronik (PDE), Sistem Informasi Manajemen (SIM), dan Sistem Pendukung Keputusan (SPK). SPK pada pengolahan informasi adalah kemajuan secara revolusioner dari SIM dan PDE. Karena untuk PDE pengolahan data yang terfokus pada data, sedangkan SIM pengolahan data yang terfokus pada keputusan.

SPK merupakan sistem yang ditujukan pada tingkat manajemen yang lebih tinggi lagi, dengan karakteristik sebagai berikut:

1. Berfokus pada keputusan, ditujukan pada Manager puncak dan pengambil keputusan.
2. Menekan pada fleksibilitas, adaptibilitas dan respon cepat.
3. Mampu mendukung berbagai gaya pengambilan keputusan.

SPK dari sudut teorikal, tidak hanya sekedar evolusioner dari PDE dan SIM, tetapi SPK merupakan kelas sistem informasi yang berinteraksi dengan bagian-bagian lain dari sistem informasi manajemen secara keseluruhan untuk mendukung aktivitas pengambilan keputusan dalam organisasi.

2.2.1.3 Karakteristik-karakteristik dasar SPK

Dalam sistem pendukung keputusan, terdapat karakteristik-karakteristik dasar. Ada enam karaktersitk dasar dalam SPK, yaitu :

1. Mendukung proses pengambilan keputusan, menitikberatkan pada *management by perception*.
2. Adanya *interface* manusia/mesin dimana manusia (*user*) tetap mengontrol proses pengambilan keputusan.
3. Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah-masalah terstruktur, semi terstruktur dan tidak terstruktur.
4. Menggunakan model-model matematis dan statistik yang sesuai.
5. Memiliki subsistem- subsistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan sistem.
6. Membutuhkan struktur data komprehensif yang dapat melayani kebutuhan informasi.

2.2.1.4 Komponen- komponen SPK

SPK terdiri dari 3 komponen utama atau subsistem yaitu:

1. Subsistem Manajemen Basis Data (*database*)

   Subsistem data merupakan komponen SPK penyedia data bagi sistem. Data tersebut disimpan dalam suatu basis data (*database*) yang diorganisasikan oleh suatu sistem yang disebut sistem manajemen basis data (*database mangement sistem*).
2. Subsistem Manajemen Basis Model (*model base*)

Keunikan dari SPK adalah kemampuannya dalam mengintegrasikan data dengan model-model keputusan. Model tersebut diorganisasikan oleh pengelola model yaitu basis model (*model base*).

3. Subsistem Manajemen Basis Dialog (*user sistem interface*)

   Keunikan lain dari SPK adalah adanya fasilitas yang mampu mengintegrasikan sistem dengan pemakai secara interaktif. Fasilitas ini dikenal dengan subsistem dialog. Melalui sistem dialog inilah sistem di implementasikan sehingga pemakai dapat berkomunikasi dengan sistem yang dirancang.

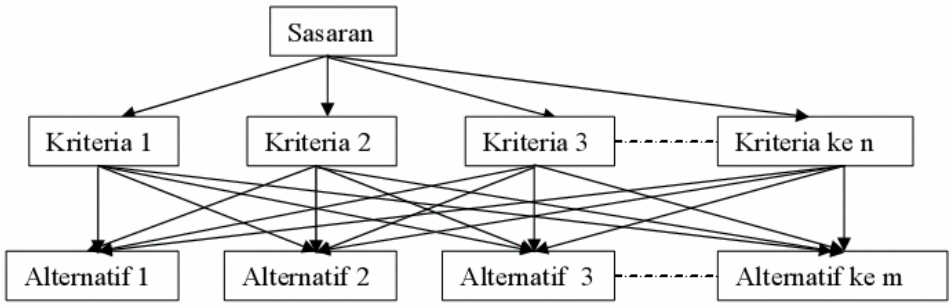
2.2.2 Metode Analytic Hierarchy Processing (AHP)

AHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki, menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur *multi level* dimana *level* pertama adalah tujuan, yang diikuti *level* faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Konsep metode AHP adalah merubah nilai-nilai kualitatif menjadi nilai kuantitatif. Sehingga keputusan-keputusan yang diambil menjadi lebih objektif. Metode AHP cukup mengandalkan intuisi sebagai *input* utamanya, namun intuisi tersebut harus datang dari pengambilan keputusan yang cukup informasi dan memahami masalah keputusan yang sedang dihadapi.

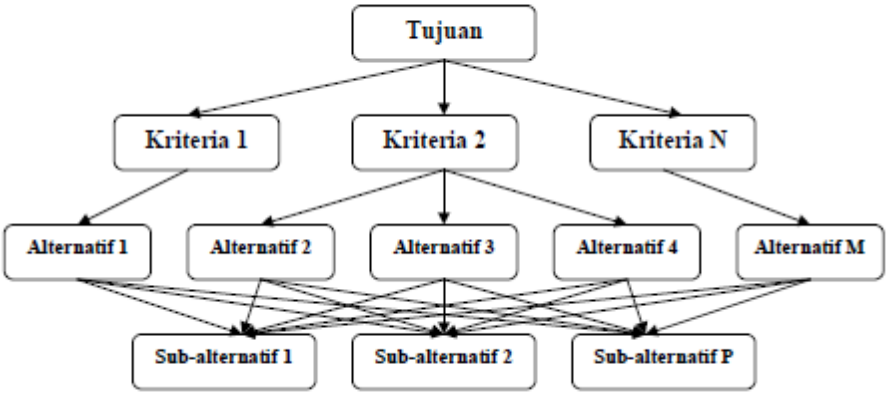
Untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan metode AHP, terdapat beberapa prinsip yang mendasari metode AHP, yaitu : *decomposition*, *comparative judgment*, *synthesis of priority* dan *logical consistency*.

1. *Decomposition*

   Tahapan ini adalah pembuatan hierarki dari permasalahan yang dihadapi. Pembuatan hierarki perlu dilakukan untuk memecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsurnya. Struktur hirarki keputusan tersebut dapat dikategorikan sebagai *complete* dan *incomplete*. Suatu hirarki keputusan disebut *complete* jika semua elemen pada suatu tingkat memiliki hubungan terhadap semua elemen yang ada pada tingkat berikutnya, sementara hirarki keputusan *incomplete* kebalikan dari hirarki yang complete yakni tidak semua unsur pada masing-masing jenjang mempunyai hubungan (lihat gambar 2.2 dan 2.3). Pada umumnya *problem* nyata mempunyai karakteristik struktur yang *incomplete*. Bentuk struktur *decomposition* yakni :



Gambar 2. 2 Struktur hirarki AHP



Gambar 2. 3 Struktur hirarki AHP

Hirarki masalah disusun untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan memperhatikan seluruh elemen keputusan yang terlibat dalam sistem. Sebagian besar masalah menjadi sulit untuk diselesaikan karena proses pemecahannya dilakukan tanpa memandang masalah sebagai suatu sistem dengan suatu struktur tertentu.

2. Penilaian Kriteria dan alternatif (*Comparative judgment*)

   Prinsip ini berarti membuat penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada satu tingkat tertentu yang dalam kaitannya dengan satu tingkat diatasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP, karena akan berpengaruh terhadap prioritas elemen-elemen. Pada tabel 2.1 dijelaskan skala perbandingan menurut Saaty (1988) :

Tabel 2. 1 Intensitas Kepentingan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang

	lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya, Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya, Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memeliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan.
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan, Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara 2 pilihan
Kebalikan	Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka dibanding dengan aktivitas j , maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan i

3. *Synthesis of priority*

   Dari setiap matriks *pairwise comparison* kemudian dicari *vector eigen* untuk medapatkan *local priority*. Karena matriks *pairwise comparison* terdapat pada setiap tingkat, maka untuk mendapatkan *global priority* harus dilakukan sintesa di setiap *local priority*.

4. *Logical consistency*

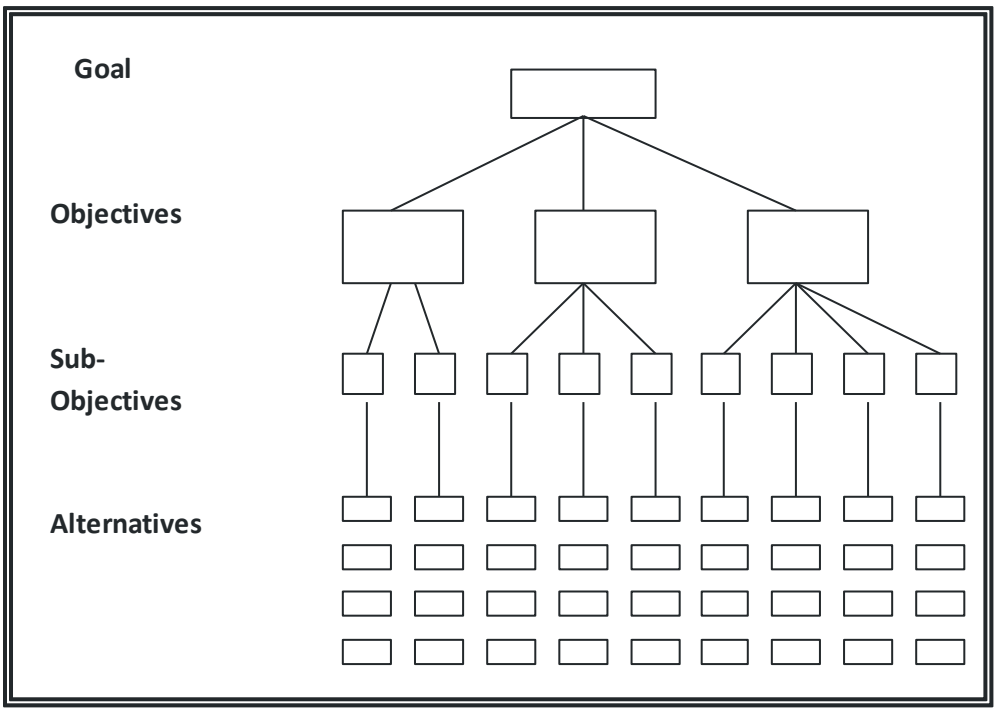
   Konsistensi memiliki dua makna. Pertama adalah bahwa objek-objek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Makna yang kedua adalah menyangkut tingkat hubungan antar objek-objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

2.2.2.1 Langkah-langkah Perhitungan AHP

Untuk mendukung pengambilan keputusan yang akan dibuat ini, maka digunakan perhitungan bobot dengan metode AHP. Adapun tahapan dalam proses perhitungan bobot antara lain :

1. Menyusun hirarki dari permasalahan yang dihadapi

   Persoalan yang akan diselesaikan diuraikan menjadi unsur-unsurnya, yaitu kriteria, subkriteria (bila ada) dan alternatif. Kemudian disusun menjadi struktur hirarki seperti pada gambar 2.4 di bawah ini :



Gambar 2. 4 Struktur hierarki AHP

2. Membuat matriks perbandingan berpasangan

   Pembuatan matriks perbandingan ini bertujuan untuk membandinkan tingkatan atau prioritas setiap elemen baik kriteria maupun subkriteria, kemudian menjumlahkan elemen setiap kolomnya untuk mendapatkan Σ kolom. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Matriks Perbandingan Berpasangan dan Penjumlahan Kolom

	K_1	K_2	…	K_n
K_1	Nilai perbandingan K_{11}	…	…	…
K_2	+ ...	+…	…	+…
K_3	+ ...	+…	…	+…
:	:	:	:	:
K_n	+ ... K_{1n}	+…	…	+…
ΣKolom				

3. Menghitung *Total Priority Value* (TPV)

   Untuk mendapatkan nilai bobot, kita harus menghitung TPV. Perhitungan TPV akan mengacu kepada Σ_{kolom} yang terdapat pada tabel 2.2. Untuk keterangan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Pembagian Nilai Perbandingan dengan Jumlah Kolom

	K_1	K_2	…	K_n
K_1	Nilai perbandingan K_{11} / Σ_{kolom}	…	…	...
K_2	Nilai perbandingan K_{12} / Σ_{kolom}	…	…	…
K_3	Nilai perbandingan K_{13} / Σ_{kolom}	…	…	…
:	:	:	:	:
K_n	Nilai perbandingan K_{1n} / Σ_{kolom}	…	…	…

Langkah selanjutnya untuk mendapatkan nilai TPV adalah menghitung menjumlahkan nilai elemen matriks setiap baris dari tabel

2.3 kemudian membagi jumlah baris tersebut dengan banyaknya kriteria (n) seperti pada tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Σ_{baris} dan Nilai TPV

	K_1	K_2	...	K_n	TPV
K_1	Nilai hasil bagi K_{11}	+...	...	+...	$\Sigma_{baris1n/n}$
K_2	Nilai hasil bagi K_{12}	+...	...	+...	$\Sigma_{baris2n/n}$
:	:	:	:	:	:
K_n	Nilai hasil bagi K_{13}	....	...	...	$\Sigma_{barisnn/n}$

Keterangan :

K = Kriteria

n = Banyaknya Kriteria

TPV = Total Priority Value

Nilai TPV yang didapatkan dari hasil perhitungan ini merupakan nilai bobot dari setiap kriteria yang ada. Tahap-tahap diatas juga dilakukan apabila kita akan menghitung bobot subkriteria.

4. Memeriksa konsistensi matriks

   Dalam memeriksa konsistensi matriks ada beberapa langkah, yaitu sebagai berikut :

   a. Pertama bobot yang didapat dari nilai TPV dikalikan dengan nilai-nilai elemen matriks perbandingan yang telah diubah menjadi bentuk desimal, dan dilanjutkan dengan menjumlahkan nilai-nilai pada setiap baris, untuk lebih jelas, dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2. 5 Perkalian TPV dengan Nilai Elemen Matriks

K	TPV K_1	TPV K_2	TPV K_n
K_1	Nilai perbandingan K_{11} * TPV K_1	…	Nilai perbandingan K_{1n} * TPV K_n
K_2	…	…	…
K_3	…	…	…
:	:	:	:
K_n	Nilai perbandingan K_{n1} * TPV K_n	…	Nilai perbandingan K_{nn} * TPV K_{nn}

b. Kemudian pada tabel 2.6 ini merpuakan hasil penjumlahan dari setiap barisnya

Tabel 2. 6 Penjumlahan Baris Setelah Perkalian

K	TPV K_1	TPV K_2	…	TPV K_n	Σ_{baris}
K_1	Nilai perbandingan K_{11} * TPV K_1	+…	…	+…	$\Sigma_{barisk1}$
K_2	…	+…	…	+…	…
K_3	…	+…	…	+…	…
:	:	:	:	:	:
K_n	Nilai perbandingan K_{n1} * TPV K_n	+…	…	+…	$\Sigma_{bariskn}$

c. Setelah itu, kita perlu menghitung nilai λ_{maks} . Lankah pertama untuk menghitung nilai λ_{maks} adalah mencari nilai rata-rata setiap kriteria atau subkriteria. Dengan menghitung jumlah hasil pada langkah sebelumnya yaitu Σ_{baris} dibagi dengan TVP dari setiap kriteria.

$$\begin{pmatrix} \Sigma_{baris}\, K_1 \\ \dots \\ \Sigma_{baris}\, K_n \end{pmatrix} \div \begin{pmatrix} TPV\ K_1 \\ \dots \\ TPV\ K_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \lambda_{maks}\, K_1 \\ \dots \\ \lambda_{maks}\, K_n \end{pmatrix}$$

Kemudian akan diperoleh λ_{maks} dengan cara sebagai berikut :

$\lambda_{maks} = \lambda_{maks}\, K_1 + \ldots + \ldots + \lambda_{maks}\, K_n \quad \div \quad n$

Keterangan :

λ_{maks} = nilai rata – rata dari keseluruhan kriteria

n = jumlah matriks perbandingan suatu kriteria

d. Setelah mendapatkan nilai λ_{maks} kita perlu menghitung nilai *Consistency Index* (CI) dengan persamaan berikut ini :

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

e. Kemudian menghitung *Consistency Ratio* (CR). Nilai CR didapatkan dari hasil perhitungan CI dibagi dengan *Random Index* (RI). Nilai RI didapatkan dari tabel ketentuan sesuai dengan jumlah jumlah kriteria yang ada (n). Pada tabel 2.6 dapat dilihat nilai RI :

Tabel 2. 7 Nilai Ratio Index (RI)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0, 000	0,000	0, 580	0, 900	1, 120	1, 240	1, 320	1, 410	1, 450

n	10	11	12	13	14	15
RI	1, 490	1, 510	1, 480	1, 560	1, 570	1, 590

Sedangkan persamaan yang digunakan untuk perhitungan CR adalah sebagai berikut :

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

Dari hasil perhitungan CR akan didapatkan nilai yang menjadi nilai pertimbangan rasio konsistensi. Nilai rasio akan diterima apabila CR $\leq$ 0,1 dan perlu diperbaiki apabila CR > 0,1

1. Kelebihan AHP

Metode AHP telah banyak penggunaannya dalam berbagai skala bidang kehidupan. Kelebihan metode ini dibandingkan dengan pengambilan keputusan kriteria majemuk lainnya adalah :

a. Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih pada sub-sub kriteria yang paling dalam
b. Memperhitungkan validitas dampai dengan batas toleransi inkosistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan
c. Memperhitungkan daya tahan atau ketahanan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan
d. Metode AHP memiliki keunggulan dari segi proses pengambilan keputusan dan akomodasi utk atribut2 baik kuantitatif maupun kualitatif
e. Metode AHP juga mampu menghasilkan hasil yang lebih konsisten dibandingkan dengan metode2 yang lainnya
f. Metode AHP memiliki sistem yang mudah dipahami dan digunakan

2. Kelebihan AHP

Sedangkan kelemahan metode AHP diantaranya adalah sebagai berikut :

a. Ketergantungan model AHP pada input utamanya. Input utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subyektifitas sang ahli selain itu juga model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru.
b. Metode AHP ini hanya metode matematis tanpa ada pengujian secara statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk.

2.3 Basis Data

Basis data terdiri atas dua kata yaitu basis dan data. Basis kurang lebih dapat diartikan sebagai markas atau gudang, tempat bersarang atau berkumpul. Sedangkan data adalah representasi dunia nyata yang mewakili suatu objek seperti manusia (pegawai, siswa, pembeli, pelanggan), barang, hewan, peristiwa, konsep, keadaan, dan sebagainya yang direkam dalam bentuk angka, huruf, simbol, teks, gambar, bunyi, atau kombinasinya. Basis data sendiri dapat didefinisikan dalam sejumlah sudut pandang seperti :

1. Himpunan kelompok data (arsip) yang saling berhubungan yang diorganisasi sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah.
2. Kumpulan data yang saling berhubungan yang disimpan secara bersama sedemikian rupa dan tanpa pengulangan yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai kebutuhan.

3. Kumpulan *file* atau tabel atau arsip yang saling berhubungan yang disimpan dalam media penyimpanan elektronis.

2.3.1 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data dimaksudkan untuk mendefinisikan isi atau struktur dari tiap-tiap *file* yang didefinisikan didesain secara umum. Elemen-elemen data di suatu *file* basis data garus dapat digunakan untuk pembuatan suatu *output*. Demikian juga dengan *input* yang direkam di basis data, *file-file* harus mampu mempunyai elemen-elemen untuk menampung *input* yang dimasukkan. Dengan demikian isi atau struktur suatu file basis data tergantung dari arus data masuk dan data keluar atau dari *file*.

2.3.2 Entity Relationalship Diagram

ERD (*Entity Relationship Diagram*) merupakan model yang mendeskripsikan hubungan antar penyimpanan dalam DFD. ERD digunakan untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data. ERD menggunakan sejumlah notasi dan simbol untuk menggambarkan struktur dan hubungan antar data. Terdapat tiga simbol yang digunakan yaitu :

1. Entitas, adalah suatu objek yang dapat diidentifikasikan dalam lingkungan pemakai, sesuatu yang penting bagi pemakai dalam konteks sistem yang akan dibuat.
2. Atribut, entitas mempunyai elemen yang disebut atribut dan berfungsi mendeskripsikan karakter entitas.

3. Hubungan, entitas dapat berhubungan satu sama lain, hubungan ini dinamakan *relationship*. Sebagaimana halnya entity maka dalam hubungan juga harus dibedakan antara hubungan dan isi hubungan.

Pada suatu hubungan antar entitas terdapat tiga jenis hubungan yaitu:

1. Hubungan satu ke satu (*One to one relationship*)

   Artinya setiap entitas pada himpunan entitas pertama berhubungan dengan paling banyak satu entitas pada himpunan kedua, begitu juga sebaliknya



Gambar 2. 5 ERD dengan relasi satu ke satu

2. Hubungan satu ke banyak (*One to many relationship*)

   Artinya setiap entitas pada himpunan entitas pertama berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas kedua, tetapi setiap entitas pada himpunan entitas kedua hanya dapat berhubungan dengan paling banyak satu entitas pada himpunan entitas pertama.



Gambar 2. 6 ERD dengan relasi satu ke banyak

3. Hubungan banyak ke banyak (*Many to many relationship*)

   Artinya setiap entitas pada himpunan entitas pertama berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas kedua, dan demikian juga sebaliknya.



Gambar 2. 7 ERD dengan relasi banyak ke banyak

2.3.3 Diagram Konteks

Diagram konteks adalah suatu alat atau metode penggambaran suatu sistem informasi secara global, baik sistem informasi yang berbasis komputer atau tidak berbasis komputer. Diagram konteks terdiri dari sebuah simbol proses yang mewakili keseluruhan proses dalam sistem dan minimal sebuah *external entity* (entitas luar) yang merupakan sumber atau tujuan data dari sistem tersebut dan aliran data yang menggambarkan aliran suatu masukan ataupun keluaran dari sistem tersebut. Berdasarkan notasi Yourdon proses digambarkan dengan lingkaran, entitas luar dengan persegi panjang, dan aliran data digambarkan dengan garis yang diberi mata panah.

2.3.4 Diagram Arus Data

DAD (Diagram Arus Data) merupakan alat yang digunakan pada metodologi pengembangan sistem yang tersruktur (*Structured Analysis and Design*). DAD sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan. Untuk

mewakili arus data dalam suatu sistem digunakan notasi atau simbol sehingga sangat membantu dalam komunikasi dengan pemakai sistem untuk memahami sistem secara logika. Beberapa simbol yang sering digunakan di DAD untuk maksud mewakili :

1. *External entity* (kesatuan luar) atau *boundary* (batas sistem)

   Setiap sistem pasti mempunyai batas sistem (*boundary*) yang memisahkan suatu sistem dengan lingkungan luarnya. Sistem akan menerima input dan menghasilkan output kepada lingkungan luarnya. Kesatuan luar (*external entity*) merupakan kesatuan di lingkungan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lainnya yang berada di lingkungan luarnya yang akan memberikan input atau menerima output dari sistem. Suatu kesatuan luar dapat disimbolkan dengan suatu notasi kotak sebagai berikut :

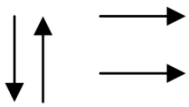


Gambar 2. 8 Notasi Kesatuan Luar

2. *Data flow* (arus data)

   Arus data menunjukkan arus dari data yang dapat berupa masukan untuk sistem atau hasil dari proses sistem. Arus data ini mengalir diantara proses, simpanan data dan kesatuan luar. Arus data di DAD diberi simbol suatu panah. Arus data sebaiknya diberi nama yang

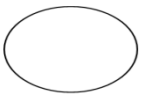
jelas dan mempunyai arti. Nama dari arus data dituliskan diatas garis panahnya sebagai berikut :



Gambar 2. 9 Notasi Arus Data

3. *Process* (proses)

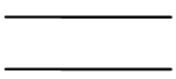
Suatu proses adalah kegiatan atau kerja yang dilakukan oleh orang, mesin atau komputer dari hasil suatu arus data yang masuk kedalam proses untuk dihasilkan arus data yang akan keluar dari proses. Suatu proses data ditunjukkan dengan simbol lingkaran. Setiap proses harus diberi penjelasan yang lengkap meliputi identifikasi proses, nama proses dan pemroses.



Gambar 2. 10 Notasi Proses

4. *Data Store* (Simpanan data)

Simpanan data merupakan simpanan dari data yang dapat berupa suatu file atau database di sistem komputer. Simpanan data di DAD dapat disimbolkan dengan sepasang garis horizontal paralel.



Gambar 2. 11 Notasi Smpanan Data

2.3.5 Kamus Data

Kamus data (*data dictionary*) adalah katalog fakta tentang data dan kebutuhan-kebutuhan informasi dari suatu sistem informasi. Kamus data dibuat pada tahap analisis maupun pada tahap perencanaan sistem. Pada tahap analisis, kamus data dapat digunakan sebagai alat komunikasi antara analis sistem dengan pemakai sistem tentang data yang mengalir di sistem, yaitu tentang data yang masuk ke sistem dan tentang informasi yang dibutuhkan oleh pemakai sistem. Kamus data harus memuat hal-hal berikut ini:

1. Nama arus data
2. Panjang karakter
3. Tipe data
4. Deskripsi field