

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Studi

Beberapa penelitian sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode *Analychal Hierchy Process* (AHP) untuk membantu pihak terkait dalam pengambilan keputusan.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Shinta Sundari (2014), yang berjudul Sitem Penunjang Keputusan Kelayakan Penerimaan Pemasangan Listrik Secara Gratis Menggunakan Metode *Analytcal Hierarchy Process* (AHP). Sitem Pendukung keputusan ini dibangun untuk membantu dalam penilaian penentuan kelayakan penerimaan bantuan dana sosial berupa pemasangan listrik secara gratis di kelurahan payungkaran. Dengan perhitungan indikatornya menggunakan metode *Analytcal hierarchy Process* (AHP) yang kemudian perhitungan tersebut diimplementasikan pada suatu program aplikasi melalui bahasa pemograman Microsoft Visual Basic .
2. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Alfansyuri (2015), yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Bantuan Bibit Ikan Mas Me nggunakan Metode AHP. Dinas Perikanan Dan Kelautan Kabupaten Deli sedang memberikan bantuan bibit ikan mas yang merupakan salah satu strategi pemerintah dalam rangka pelaksanaan prioritas nasional pemberdayaan masyarakat perikanan dan kelautan. Dalam proses pemilihan penerima bantuan ini dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan. Salah

satu metode yang dapat digunakan untuk sistem pendukung keputusan adalah dengan menerapkan metode *Analychal Hierarchy Process* (AHP).

3. Penelitian yang dilakukan oleh Nanang Frediyanto (2013), yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penerima Bantuan Sembako Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Dengan adanya sistem ini bisa menjadi solusi baru dalam menyalurkan bantuan, sehingga perangkat desa tidak salah sasaran dalam menyalurkan bantuan sembako dan hasil yang diperoleh lebih detail dari beberapa kriteria yang ditetapkan.

2.2 Tinjauan Teori

2.2.1 Bantuan Langsung Masyarakat Pengembangan Perhutanan Masyarakat Pedesaan Berbasis Konservasi (BLM-PPMPBK)

Kegiatan BLM-PPMPBK pada dasarnya merupakan kegiatan usaha tani konservasi berupa penanaman wanatani (*agroforestry*) yang dapat dilengkapi dengan pembuatan atau pemeliharaan bangunan konservasi tanah dan air serta aneka usaha kehutanan.

Bantuan Langsung Masyarakat Pedesaan Pengembangan Perhutanan Masyarakat Pedesaan Berbasis Konservasi (BLM-PPMPBK) adalah dana bantuan yang diberikan kepada kelompok masyarakat di pedesaan untuk memperbaiki kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) sekaligus mengurangi tingkat kemiskinan dan pengangguran melalui kegiatan usaha tani konservasi berupa penanaman wanatani (*agroforestry*) yang dipadukan dengan pembuatan atau pemeliharaan bangunan konservasi tanah dan air, serta aneka usaha kehutanan berupa

pengembangan hasil hutan bukan kayu (HHBK) dan bantuan komoditi peternakan atau perikanan .

Kelompok masyarakat adalah sekumpulan orang baik laki-laki maupun perempuan yang berada didesa didalam atau sekitar kawasan hutan, desa tertinggal, desa yang wilayahnya terdapat lahan kritis atau tidak produktif. Sedangkan wanatani (*agroforestry*) adalah suatu bentuk pengolahan sumberdaya yang memadukan kegiatan pengelolaan hutan atau pohon kayu-kayuan dengan penanaman komoditas (tanaman jangka pendek), seperti tanaman pertanian dengan model-model wanatani bervariasi mulai dari wanatani sederhana berupa kombinasi penanaman sejenis pohon dengan satu-dua jenis komoditas pertanian, hingga ke wanatani kompleks yang memadukan pengelolaan banyak spesies pohon dengan aneka jenis tanaman pertanian, dan bahkan juga dengan ternak atau perikanan.

Bantuan Langsung Masyarakat Pengembangan Perhutanan Masyarakat Pedesaan Berbasis Konservasi (BLM-PPMPBK) berupa bantuan dana yang akan diberikan pada kelompok tani masyarakat pedesaan yang telah dinyatakan lulus untuk mendapatkan bantuan tersebut.

Peraturan Perundang-Undangan yang menjadi landasan pelaksanaan program Bantuan Langsung Masyarakat Pengembangan Perhutanan Masyarakat Pedesaan (BLM-PPMPBK) diantaranya sebagai berikut :

1. Undang Undang Republik Indonesia No.41 Tahun 1999 tentang Kehutanan
2. Undang-Undang No.17 Tahun 2003 tentang Keuangan Negara

3. Peraturan Pemerintah No.76 Tahun 2008 tentang Rehabilitasi Dan Reklamasi Hutan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 No 201, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4947);
4. Peraturan Pemerintah No.37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 No 62, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5292);

Tujuan dari pemberian Bantuan Langsung Masyarakat Pengembangan Masyarakat Pedesaan Berbasis Konservasi ini adalah untuk memperbaiki kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) sekaligus meningkatkan pertumbuhan ekonomi pedesaan dan pendapatan kelompok masyarakat melalui kegiatan aneka usaha perhutanan berbasis konservasi.

Manfaat dari Bantuan Langsung Masyarakat Pengembangan Perhutanan Masyarakat Pedesaan yaitu :

- a. Mengurangi pengangguran terhadap masyarakat pedesaan.
- b. Untuk membuka lapangan kerja terhadap masyarakat pedesaan.
- c. Meningkatkan pendapatan petani
- d. Membardayakan kelompok masyarakat dalam aneka usah perhutanan
- e. Untuk memperbaiki Daerah Aliran Sungai .

Berdasarkan pedoman Penerimaan Bantuan Langsung Masyarakat Pengembangan Perhutanan Masyarakat Pedesaan Berbasis Konservasi (BLM-PPMPBK), ada beberapa kriteria yang digunakan seperti pada tabel dibawah:

Tabel 2.1. Kriteria dan Sub kriteria

No.	Kriteria	Sub kriteria
1.	Lokasi desa	<ul style="list-style-type: none"> - Dalam prioritas DAS - Luar Prioritas DAS
2.	Kategori desa	<ul style="list-style-type: none"> - Sekitar kawasan hutan - Desa tertinggal/desa terpencil - Lahan tidak produktif
3.	Jumlah anggota kelompok masyarakat	<ul style="list-style-type: none"> - Banyak (>15 orang) - Sedang (10-15 orang) - Sedikit (<10 orang)
4.	Luas Lahan	<ul style="list-style-type: none"> - Luas (> 15 Hektar) - Sedang (10 – 15 Hektar) - Kecil (< 10 Hektar)
5.	Kesesuain anggaran yang diusulkan	<ul style="list-style-type: none"> - Sesuai - Cukup sesuai - Kurang sesuai

(Sumber: Pedoman Kementerian Kehutanan, 2013)

Dari tabel kriteria diatas jika kelompok tani masyarakat pedesaan tidak memenuhi salah satu kriteria yang telah ditentukan oleh pihak kantor Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Provinsi Gorontalo maka kelompok tani masyarakat pedesaan dinyatakan tidak layak mendapatkan Bantuan

Langsung Masyarakat Pedesaan Pengembangan Perhutanan Masyarakat Pedesaan Berbasis Konservasi (BLM-PPMPBK).

2.2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support Systems* disingkat DSS) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi pemodelan, pemanipulasian data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pribadi bagaimana keputusan dibuat (Alter dalam Kusri, 2007 : 16).

Tujuan pembentukan SPK yang efektif adalah memanfaatkan keunggulan kedua unsur, yaitu manusia dan perangkat elektronik. Terlalu banyak menggunakan komputer akan menghasilkan pemecahan yang bersifat mekanis, reaksi yang tidak fleksibel, dan keputusan yang dangkal. Sedangkan terlalu banyak manusia akan memunculkan reaksi yang lamban, pemanfaatan data yang serba terbatas, dan kelambanan dalam mengkaji alternatif yang relevan. Guna membantu mempercepat dan mempermudah proses pengambilan keputusan, diperlukan suatu bentuk Sistem informasi yang diperoleh/tersedia dengan menggunakan model pengambil keputusan Pendukung Keputusan. Tujuannya adalah untuk membantu pengambil keputusan memilih berbagai alternatif keputusan yang merupakan hasil pengolahan (Andayani, 2010).

Berdasarkan uraian diatas, sistem keputusan tidak bisa dipisahkan dari sistem fisik maupun sistem informasi. Kompleksitas sistem secara fisik menuntut

adanya sistem keputusan yang kompleks pula. Ciri utama dari sistem pendukung keputusan adalah kemampuannya untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur. Untuk menghasilkan keputusan yang baik didalam sistem pendukung keputusan, perlu didukung oleh informasi dan fakta-fakta yang berkualitas antara lain :

a. Akseibilitas

Berkaitan dengan kemudahan mendapatkan informasi, informasi akan lebih berarti bagi pemakai kalau informasi tersebut mudah didapat.

b. Kelengkapan

Berkaitan dengan kelengkapan isi informasi, dalam hal ini isi tidak menyangkut hanya volume tetapi juga kesesuaian dengan harapan pemakai sehingga seringkali kelengkapan ini sulit diukur secara kuantitatif.

c. Ketelitian

Berkaitan dengan tingkat kesalahan yang mungkin di dalam pelaksanaan pengolahan data dalam jumlah (volume) besar.

d. Ketepatan

Berkaitan dengan kesesuaian antara informasi yang dihasilkan dengan kebutuhan pemakai.

e. Ketepatan Waktu

Kualitas informasi juga sangat ditentukan oleh ketepatan waktu penyampaian dan aktualisasinya.

f. Kejelasan

Berkaitan dengan bentuk atau format penyampaian informasi.

g. **Fleksibilitas**

Berkaitan dengan tingkat adaptasi dari informasi yang dihasilkan terhadap kebutuhan berbagai keputusan yang akan diambil dan terhadap sekelompok pengambil keputusan yang berbeda.

2.2.3 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Turban dalam Kusri (2005 : 20), karakteristik dan kapabilitas kunci dari Sistem Pendukung Keputusan adalah sebagai berikut :

1. Dukungan untuk pengambil keputusan, terutama pada situasi semi terstruktur dan tak terstruktur.
2. Dukungan untuk semua level manajerial, dari eksekutif puncak sampai manajer lini.
3. Dukungan untuk individu dan kelompok.
4. Dukungan untuk semua keputusan independen dan sekuensial.
5. Dukungan di semua fase proses pengambilan keputusan : intelegensi, desain, pilihan, dan implementasi.
6. Dukungan pada berbagai proses dan gaya pengambilan keputusan.
7. Kemampuan sistem beradaptasi dengan cepat dimana pengambil keputusan dapat menghadapi masalah-masalah baru dan pada saat yang sama dapat menangannya dengan cara mengadaptasikan sistem terhadap kondisi-kondisi perubahan yang terjadi.
8. Pengguna merasa seperti di rumah. User-friendly, kapabilitas grafis yang kuat dan sebuah bahasa interaktif yang alami.

9. Peningkatan terhadap keefektifan pengambilan keputusan (akurasi, time lines, kualitas) dari pada efisiensi (biaya).
10. Pengambil keputusan mengontrol penuh semua langkah proses pengambilan keputusan dalam memecahkan masalah.
11. Pengguna akhir dapat mengembangkan dan memodifikasi situasi pengambilan keputusan.
12. Menggunakan model-model dalam penganalisisan situasi pengambilan keputusan.
13. Disediakkannya akses untuk berbagai sumber data, format dan tipe, mulai dari sistem informasi geografis (GIS) sampai sistem berorientasi objek.
14. Dapat dilakukan sebagai alat standalone yang digunakan oleh seorang pengambil keputusan pada satu lokasi atau di distribusikan di satu organisasi keseluruhan dan di beberapa organisasi sepanjang rantai persediaan.

2.2.4 Komponen-Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Menurut (Turban, 2005 : 5), Sistem Pendukung Keputusan terdiri dari 4 subsistem yaitu :

1. Manajemen Data, meliputi basis data yang berisi data-data yang relevan dengan keadaan dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebut *Database Management System (DBMS)*.
2. Manajemen Model berupa sebuah paket perangkat lunak yang berisi model-model *finansial, statistik, management science*, atau model

kuantitatif yang menyediakan kemampuan analisa dan perangkat lunak manajemen yang sesuai.

3. Subsistem Dialog atau komunikasi, merupakan subsistem yang dipakai oleh user untuk berkomunikasi dan memberi perintah (menyediakan *user interface*).
4. Manajemen *Knowledge* yang mendukung subsistem lain atau berlaku sebagai komponen yang berdiri sendiri.

2.2.5 Konsep Dasar *Multiple Attribute Decision Making* (MADM)

MADM adalah salah satu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria-kriteria tertentu. Inti dari *Multiple Attribute Decision Making* (MADM) adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut/kriteria, yang kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Pada dasarnya, ada 3 (tiga) pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subyektif, pendekatan obyektif dan pendekatan integrasi antara subyektif & obyektif. Masing-masing pendekatan memiliki kelebihan dan kelemahan. Pada pendekatan subyektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subyektifitas dari para pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses perankingan alternatif bisa ditentukan secara bebas. Sedangkan pada pendekatan obyektif, nilai bobot dihitung secara matematis sehingga mengabaikan subyektifitas dari pengambil keputusan (Kusumadewi, 2006 : 72).

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah MADM antara lain (Kusumadewi, 2006 : 74) :

- a. *Simple Additive Weighting Method* (SAW)
- b. *Weighted Product* (WP)
- c. *Electre*
- d. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)
- e. *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

2.2.6 Analytical Hierarchy Process (AHP)

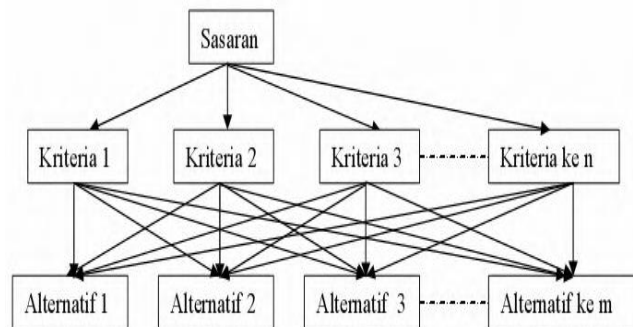
AHP adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hierarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan ke dalam kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hierarki. Model AHP memakai persepsi manusia yang dianggap “pakar” sebagai input utamanya. Kriteria “pakar” disini bukan berarti bahwa orang tersebut haruslah jenius, pintar, bergelar doktor dan sebagainya tetapi lebih mengacu pada orang yang mengerti benar permasalahan yang diajukan, merasakan akibat suatu masalah atau punya kepentingan terhadap masalah tersebut. (Kusrini, 2007).

2.2.6.1 Konsep Dasar Analytical Hierarchy Process (AHP)

Dalam menyelesaikan permasalahan dengan AHP ada beberapa prinsip yang harus dipahami, di antaranya adalah sebagai berikut:

1. *Decomposition* (membuat hierarki)

Sistem yang kompleks bisa dipahami dengan memecahkannya menjadi elemen-elemen yang lebih kecil dan mudah dipahami.



Gambar 2.1 Hierarki 3 level AHP

2. *Comparative judgment* (penilaian kriteria dan alternatif)

Kriteria dan alternatif dilakukan dengan perbandingan berpasangan. Menurut Saaty (1988) dalam Kusri (2007:133), untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik untuk mengekspresikan pendapat. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty dapat diukur menggunakan tabel analisis seperti tabel dibawah ini.

Tabel 2.2. Skala Penilaian Perbandingan Pasangan

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 yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen Lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan

3. *Synthesis of priority* (Menentukan Prioritas)

Menentukan prioritas dari elemen-elemen kriteria dapat dipandang sebagai bobot/kontribusi elemen tersebut terhadap tujuan pengambilan keputusan. AHP melakukan analisis prioritas elemen dengan metode perbandingan berpasangan antar dua elemen sehingga semua elemen yang ada tercakup. Prioritas ini ditentukan berdasarkan pandangan para pakar dan pihak-pihak yang berkepentingan terhadap pengambilan keputusan, baik secara langsung (diskusi) maupun secara tidak langsung (kuisisioner).

4. *Logical Consistency* (konsistensi logis)

Konsistensi memiliki dua makna. Pertama, objek-objek yang serupa bisa dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Kedua, menyangkut tingkat hubungan antar objek yang didasarkan pada kriteria tertentu. (Kusrini, 2007)

2.2.6.2 Prosedur *Analytical Hierarchy Process*

Secara umum langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menggunakan AHP untuk pemecahan suatu masalah adalah sebagai berikut:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi.
2. Menentukan prioritas elemen
 - a. Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan pasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.

- b. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen yang lainnya.

3. Sintesis

Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:

- a. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks
- b. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
- c. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.

4. Mengukur Konsistensi

Dalam pembuatan keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada karena kita tidak menginginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah sebagai berikut:

- a. Kalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua dan seterusnya.
- b. Jumlahkan setiap baris
- c. Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan

d. Jumlahkan hasil bagi di atas dengan banyaknya elemen yang ada, hasilnya disebut λ maks

5. Hitung *Consistency Index* (CI) dengan rumus:

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / n \quad \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana n = banyaknya elemen.

6. Hitung Rasio Konsistensi/*Consistency Ratio* (CR) dengan rumus:

$$CR = CI/RC \quad \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

IR = Indeks *Random Consistency*

7. Memeriksa konsistensi hierarki. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data *judgment* harus diperbaiki. Namun jika Rasio Konsistensi (CI/CR) kurang atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar. (Kusrini. 2007).

Dimana RI : random index yang nilainya dapat dilihat pada table di bawah ini

Tabel 2.3. Daftar Indeks Random Konsistensi

Ukuran Matriks	Nilai IR
1,2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24

Ukuran Matriks	Nilai IR
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

Sumber : Kusrini, 2007 : 136-137

2.2.7. Penerapan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Sebuah perusahaan ingin memilih karyawan berprestasi dengan memperhatikan beberapa kriteria. Kriteria dipertimbangkan oleh manajer beserta penilaiannya adalah :

1. Kedisiplinan : Baik, Cukup, Kurang
2. Prestasi kerja : Baik, Cukup, Kurang
3. Pengalaman kerja : Baik, Cukup, Kurang
4. Perilaku : Baik, Cukup, Kurang

Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menentukan pegawai yang berprestasi adalah sebagai berikut :

1. Menentukan prioritas kriteria

Langkah yang harus dilakukan dalam menentukan prioritas kriteria adalah sebagai berikut :

- a. Membuat matriks perbandingan berpasangan

Pada tahap ini dilakukan penilaian perbandingan antara satu kriteria dengan kriteria yang lain. hasil penilaian bisa dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 2.4. Matriks Perbandingan Berpasangan

	Kedisiplinan	Pres.Kerja	Peng.Kerja	Perilaku
Kedisiplinan	1	2	2	3
Pres.Kerja	0,5	1	2	2
Peng.Kerja	0,5	0,5	1	2
Perilaku	0,33	0,5	0,5	1
Jumlah	2,33	4	5,5	8

Angka 1 pada kolom kedisiplinan baris kedisiplinan menggambarkan tingkat kepentingan yang sama antara kedisiplinan dengan kedisiplinan. Sedangkan angka 2 pada kolom prestasi kerja baris kedisiplinan menunjukan prestasi kerja sedikit lebih penting dibandingkan dengan kedisiplinan. Angka 0.5 pada kolom kedisiplinan baris prestasi kerja merupakan hasil perhitungan $1/\text{nilai}$ pada kolom prestasi kerja baris kedisiplinan (2) angka-angka yang lain diperoleh dengan cara yang sama.

- b. Membuat matriks nilai kriteria

Matriks ini diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

Nilai baris kolom baru = nilai baris kolom lama / jumlah masing kolom lama

Hasil perhitungan bisa dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 2.5. Matriks Nilai Kriteria

	Kedisiplinan	Pres.Kerja	Peng.Kerja	Perilaku	Jumlah	Prioritas
Kedisiplinan	0.43	0.50	0.36	0.38	1.67	0.42
Pres.Kerja	0.21	0.25	0.36	0.25	1.08	0.27
Peng.Kerja	0.21	0.13	0.18	0.25	0.77	0.19
Perilaku	0.14	0.13	0.09	0.13	0.48	0.12

Nilai 0.43 pada kolom kedisiplinan baris kedisiplinan tabel 2.4 diperoleh dari nilai kolom kedisiplinan baris kedisiplinan tabel 2.3 dibagi jumlah kolom kedisiplinan tabel 2.3

Nilai kolom pada jumlah tabel 2.4 diperoleh dari penjumlahan pada setiap barisnya. Untuk baris pertama, nilai 1,67 merupakan hasil penjumlahan dari $0.43 + 0.50 + 0.36 + 0.38$

Nilai pada kolom prioritas diperoleh dari nilai pada kolom jumlah dibagi dengan jumlah kriteria dalam hal ini 4 .

c. Membuat matriks penjumlah setiap baris

Matriks ini dibuat dengan mengalikan nilai prioritas pada tabel 2.4 dengan matriks perbandingan berpasangan (tabel 2.3). Hasil perhitungan disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 2.6. Matriks Penjumlahan Setiap Baris

	Kedisiplinan	Pres.Kerja	Peng.Kerja	Perilaku	Jumlah
Kedisiplinan	0.42	0.54	0.38	0.36	1.70
Pres.Kerja	0.21	0.27	0.38	0.24	1.10
Peng.Kerja	0.21	0.14	0.19	0.24	0.78
Perilaku	0.14	0.14	0.10	0.12	0.49

Nilai 0.42 pada baris kedisiplinan kolom kedisiplinan tabel 2.5 diperoleh dari prioritas baris kedisiplinan pada tabel 2.4 (0.42) dikalikan dengan nilai baris kedisiplinan kolom kedisiplinan pada tabel 2.3

Nilai 0.21 pada baris prestasi kerja kolom kedisiplinan tabel 2.5 diperoleh dari prioritas baris prestasi kerja pada tabel 2.4 (0.27) dikalikan nilai baris prestasi kerja kolom kedisiplinan pada tabel 2.3 (0.5).

Kolom jumlah pada tabel 2.5 diperoleh dengan menjumlahkan nilai pada masing-masing baris pada tabel tersebut. Misalnya, nilai 1.7 pada kolom jumlah merupakan hasil penjumlahan dari $0.42 + 0.54 + 0.38 + 0.36$.

d. Penghitungan rasio konsistensi

Penghitungan ini digunakan untuk memastikan bahwa nilai rasio konsistensi (CR) ≤ 0.1 . jika ternyata nilai CR lebih besar dari 0.1, maka matriks perbandingan berpasangan harus diperbaiki.

Untuk menghitung rasio konsistensi dibuat tabel seperti terlihat dalam tabel berikut :

Tabel 2.7. Perhitungan Rasio Konsistensi

	Jumlah per baris	Prioritas	Hasil
Kedisiplinan	1.70	0.42	2.12
Pres. Kerja	1.10	0.27	1.37
Peng. Kerja	0.78	0.19	0.97
Perilaku	0.49	0.12	0.61

Kolom jumlah per baris diperoleh dari kolom jumlah pada tabel 2.6, sedangkan kolom prioritas diperoleh dari kolom prioritas pada tabel 2.4

Dari tabel 2.6, diperoleh dari nilai sebagai berikut :

Jumlah (Jumlahan dari nilai-nilai hasil) : 5.06

n (Jumlah Kriteria) : 4

λ_{maks} (Jumlah/n) : 1.27

CI ((λ_{maks} -n)/n): -0.68

CR (CI/IR(lihat Tabel 2.2)): -0.76

Oleh karena $CR < 0.1$, maka rasio konsistensi dari perhitungan tersebut bisa diterima.

2. Menentukan prioritas subkriteria. Penghitungan subkriteria dilakukan terhadap sub-sub dari semua kriteria. Dalam hal ini, terdapat 4 kriteria yang berarti akan ada 4 perhitungan prioritas subkriteria.

- a. Menghitung prioritas subkriteria dari kriteria kedisiplinan

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menghitung prioritas subkriteria dari kriteria kedisiplinan adalah sebagai berikut.

Membuat matriks perbandingan berpasangan, langkah ini seperti yang dilakukan pada langkah 1.a . Hasilnya ditunjukkan dalam tabel berikut :

Tabel 2.8. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Kedisiplinan

	Baik	Cukup	Kurang
Baik	1	3	5
Cukup	0.33	1	3
Kurang	0.2	0.33	1
	1.53	4.33	9

- Membuat matriks nilai kriteria

Langkah ini seperti yang dilakukan pada langkah 1.b. perbedaannya adalah adanya tambahan kolom prioritas subkriteria pada langkah ini.

Hasilnya ditunjukkan dalam tabel berikut :

Tabel 2.9. Matriks Nilai Kriteria Kedisiplinan

	Baik	Cukup	Kurang	Jumlah	Prioritas	Proritas Sub Kriteria
Baik	0.65	0.69	0.56	1.90	0.63	1
Cukup	0.22	0.23	0.33	0.78	0.26	0.41
Kurang	0.13	0.08	0.11	0.32	0.11	0.17

Nilai pada kolom prioritas subkriteria diperoleh dari nilai prioritas pada baris tersebut dengan nilai tertinggi pada kolom prioritas

- Menentukan matriks penjumlahan setiap baris

Langkah ini sama dengan yang dilakukan pada langkah 1.c dan ditunjukkan dalam tabel 2.9. setiap elemen dalam tabel ini dihitung dengan mengalikan matriks perbandingan dengan berpasangan dengan nilai prioritas.

Tabel 2.10. Matriks Nilai Kriteria Kedisiplinan

	Baik	Cukup	Kurang	Jumlah
Baik	0.63	0.78	0.53	1.94
Cukup	0.21	0.26	0.32	0.79
Kurang	0.13	0.09	0.11	0.32

- Penghitungan rasio konsistensi

Seperti langkah 1.d, penghitungan ini digunakan untuk memastikan bahwa nilai rasio konsistensi (CR) ≤ 0.1 .

Untuk menghitung rasio konsistensi dibuat tabel seperti yang terlihat pada tabel berikut :

Tabel 2.11. Penghitungan Rasio Konsistensi

	Jumlah per baris	Prioritas	Hasil
Baik	1.94	0.63	2.58
Cukup	0.79	0.26	1.05
Kurang	0.32	0.11	0.42

Jumlah (Jumlahan dari nilai-nilai hasil): 4.05

n (Jumlah kriteria): 3

λ maks (jumlah/n): 1.35

CI ($(\lambda \text{ maka-n})/(n-1)$): -0.55

CR (CI/IR(lihat tabel 2.2)): -0.95

Oleh karena $CR < 0.1$ maka rasio konsistensi dari perhitungan tersebut bisa diterima.

b. Menghitung prioritas sub kriteria dari kriteria prestasi kerja

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menghitung prioritas subkriteria dari kriteria prestasi kerja sama dengan yang dilakukan dalam perhitungan prioritas subkriteria dari kriteria dari kriteria kedisiplinan. Langkah-langkahnya sebagai berikut :

- Membuat matriks perbandingan berpasangan, hasilnya terlihat dalam tabel berikut :

Tabel 2.12. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Prestasi Kerja

	Baik	Cukup	Kurang
Baik	1	2	6
Cukup	0.5	1	2
Kurang	0.17	0.5	1
Jumlah	1.67	3.5	9

- Membuat matriks nilai cerita, hasilnya tampak pada tabel berikut :

Tabel 2.13. Matriks Nilai Kriteria Prestasi Kerja

	Baik	Cukup	Kurang	Σ baris	Prioritas	Prioritas Sub Kriteria
Baik	0.60	0.57	0.67	1.84	0.61	1
Cukup	0.30	0.29	0.22	0.81	0.27	0.44
Kurang	0.10	0.14	0.11	0.36	0.12	0.19

- Matriks penjumlahan tiap-tiap baris, hasilnya tampak pada tabel berikut:

Tabel 2.14. Matriks Penjumlahan Setiap Baris Kriteria Prestasi Kerja

	Baik	Cukup	Kurang	Jumlah
Baik	0.61	0.54	0.71	1.86
Cukup	0.31	0.27	0.24	0.81
Kurang	0.10	0.13	0.12	0.36

- Perhitungan rasio konsistensi, hasilnya tampak pada tabel berikut:

Tabel 2.15. Perhitungan Rasio Konsistensi Kriteria Prestasi Kerja

	Jumlah Per Baris	Prioritas	Hasil
Baik	1.86	0.61	2.47
Cukup	0.81	0.27	1.08
Kurang	0.36	0.12	0.48

- Jumlah (jumlahan dari nilai-nilai hasil): 4.03

n (Jumlah Kriteria): 3

λ maks (Jumlah/ n): 1.34

CI ($(\lambda \text{ maks} - n)/(n-1)$): -0.55

CR (CI/IR(lihat tabel 2.2)): -0.95

c. Menghitung prioritas subkriteria dari kriteria pengalaman kerja

Langkah – langkah yang dilakukan untuk menghitung prioritas subkriteria dari kriteria pengalaman kerja sama dengan yang dilakukan dalam perhitungan prioritas sub kriteria dari kriteria kedisiplinan langkah-langkahnya sebagai berikut :

- Membuat matriks perbandingan berpasangan, hasilnya terlihat dalam tabel berikut :

Tabel 2.16. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Pengalaman Bekerja

	Baik	Cukup	Kurang
Baik	1	3	4
Cukup	0.33	1	3
Kurang	0.25	0.33	1
Jumlah	1.58	4.33	8

- Menentukan matriks nilai kriteria, hasilnya terlihat dalam Tabel berikut:

Tabel 2.17. Matriks Nilai Kriteria Pengalaman Kerja

	Baik	Cukup	Kurang	Σ Baris	Prioritas	Prioritas Subkriteria
Baik	0.63	0.69	0.50	1.83	0.61	1
Cukup	0.21	0.23	0.38	0.81	0.27	0.45
Kurang	0.16	0.08	0.13	0.36	0.12	0.20

- Menentukan matriks penjumlahan tiap baris, hasilnya tampak dalam tabel berikut :

Tabel 2.18. Matriks Penjumlahan Tiap Baris Kriteria Pengalaman Kerja

	Baik	Cukup	Kurang	Jumlah
Baik	0.61	0.81	0.48	1.90
Cukup	0.20	0.27	0.36	0.83
Kurang	0.15	0.09	0.12	0.36

- Perhitungan rasio konsistensi, hasilnya tampak dalam tabel 14.18

Tabel 2.19. Perhitungan Rasio Konsistensi Kriteria Pengalaman Kerja

	Jumlah per baris	Prioritas	Hasil
Baik	1.90	0.61	2.51
Cukup	0.83	0.27	1.10
Kurang	0.36	0.12	0.48

Jumlah (jumlahan dari nilai-nilai hasil): 4.10

n (Jumlah Kriteria): 3

λ maks (Jumlah/n): 1.37

CI ((λ maks – n):(n-1)): -0.54

CR (CI/IR(lihat tabel 2.2)): -0.94

d. Menghitung prioritas subkriteria dari kriteria perilaku

Langkah – langkah yang dilakukan untuk menghitung prioritas subkriteria dari kriteria perilaku sama dengan yang dilakukan dalam perhitungan prioritas sub kriteria dari kriteria kedisiplinan langkah-langkahnya sebagai berikut :

- Menghitung matriks perbandingan berpasangan, hasilnya terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 2.20. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Perilaku

	Baik	Cukup	Kurang
Baik	1	2	5
Cukup	0.5	1	4
Kurang	0.2	0.25	1
Jumlah	1.7	3.25	10

- Menghitung matriks kriteria, hasilnya terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 2.21. Matriks Nilai Kriteria Perilaku

	Baik	Cukup	Kurang	Σ Baris	Prioritas	Prioritas Subkriteria
Baik	0.59	0.62	0.50	1.70	0.57	1
Cukup	0.29	0.31	0.40	1.00	0.33	0.59
Kurang	0.12	0.08	0.10	0.29	0.10	0.17

- Menghitung matriks penjumlahan tiap baris, hasilnya terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 2.22. Matriks Penjumlahan Tiap Baris Kriteria Perilaku

	Baik	Cukup	Kurang	Jumlah
Baik	0.57	0.67	0.49	1.73
Cukup	0.28	0.33	0.39	1.01
Kurang	0.11	0.08	0.10	0.30

- Perhitungan rasio Konsistensi, hasilnya terlihat dalam tabel berikut :

Tabel 2.23. Perhitungan Rasio Kompetensi Kriteria Perilaku

	Jumlah per baris	Prioritas	Hasil
Baik	1.73	0.57	2.29
Cukup	1.01	0.33	1.34
Kurang	0.30	0.10	0.39

Jumlah (jumlahan dari nilai-nilai hasil): 4.03

n (Jumlah Kriteria): 3

λ maks (Jumlah/n): 1.34

CI ((λ maks – n):(n-1)): -0.55

CR (CI/IR(lihat tabel 2.2)): -0.95

3. Menghitung hasil

Prioritas hasil perhitungan pada langkah 1 dan 2 kemudian dituangkan dalam matriks hasil yang terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 2.24. Matriks Hasil

Kedisiplinan	Pres.Kerja	Peng.Kerja	Perilaku
0.42	0.27	0.19	0.12
Baik	Baik	Baik	Baik
1	1	1	1
Cukup	Cukup	Cukup	Cukup
0.41	0.44	0.45	0.59
Kurang	Kurang	Kurang	Kurang
0.17	0.19	0.2	0.17

Seandainya diberikan data nilai dari 3 orang pegawai seperti terlihat dalam tabel 2.22, maka hasil akhirnya akan tampak dalam tabel 2.2

Tabel.2.25. Nilai Pegawai

	Kedisiplinan	Pres.Kerja	Peng.Kerja	Perilaku
A	Cukup	Cukup	Baik	Baik
B	Baik	Kurang	Cukup	Cukup
C	Cukup	Baik	Baik	Baik

Tabel 2.26. Hasil Akhir

	Kedisiplinan	Pres.Kerja	Peng.Kerja	Perilaku	Total
A	0.17	0.12	0.19	0.12	0.60
B	0.42	0.45	0.08	0.07	0.63
C	0.17	0.27	0.19	0.12	0.75

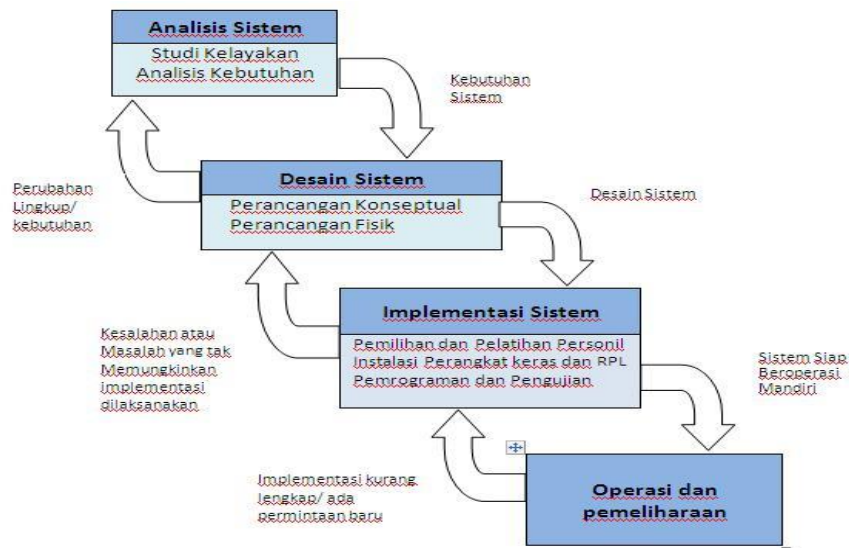
Nilai 0.17 pada kolom Kedisiplinan baris A diperoleh dari nilai pegawai A untuk kedisiplinan, yaitu cukup dengan prioritas 0.41 (Tabel 2.24), dikalikan dengan prioritas kedisiplinan sebesar 0.42 (Tabel 2.24).

Kolom total pada tabel 2.26 diperoleh dari penjumlahan pada masing-masing barisnya. Nilai total inilah yang dipakai sebagai dasar untuk merengking prestasi pegawai. Semakin besar nilainya pegawai tersebut akan semakin berprestasi.

2.2.8. Siklus Hidup Pengembangan Sistem

Menurut Jogiyanto (2005:41), Proses pengembangan sistem melewati beberapa tahapan dari mulai sistem itu direncanakan sampai dengan sistem tersebut diterapkan, dioperasikan dan dipelihara. Bila operasi yang sudah dikembangkan masih timbul kembali permasalahan-permasalahan yang tidak dapat diatasi dalam tahap pemeliharaan, maka perlu dikembangkan kembali suatu sistem untuk mengatasinya dan proses ini kembali ke tahap yang pertama, yaitu tahap perencanaan sistem. Siklus ini disebut dengan siklus hidup suatu sistem (*systems life cycle*).

Daur atau siklus hidup dari pengembangan sistem merupakan suatu bentuk yang digunakan untuk menggambarkan tahapan utama dan langkah-langkah didalam tahapan tersebut dalam proses pengembangannya. Berikut langkah-langkah yang digunakan:



Gambar 2.1 Siklus Hidup Pengembangan Sistem

2.2.8.1 Perencanaan Sistem

Kebijakan untuk mengembangkan sistem informasi dilakukan oleh manajemen puncak karena menginginkan untuk meraih kesempatan-kesempatan yang ada yang tidak dapat diraih oleh sistem lama atau sistem yang lama mempunyai banyak kelemahan-kelemahan yang perlu diperbaiki. Setelah manajemen puncak menetapkan kebijakan untuk mengembangkan sistem informasi, sebelum sistem ini sendiri dikembangkan, maka perlu direncanakan terlebih dahulu dengan cermat. Perencanaan sistem ini menyangkut estimasi dari kebutuhan-kebutuhan fisik, tenaga kerja, dan dana yang dibutuhkan untuk mendukung pengembangan sistem ini serta untuk mendukung operasinya setelah diterapkan.

Selama fase perencanaan sistem, hal yang perlu dipertimbangkan adalah :

1. Faktor-Faktor Kelayakan (*Feasibility Factors*) yang berkaitan dengan kemungkinan berhasilnya sistem informasi yang dikembangkan dan digunakan.
2. Faktor-Faktor Strategis (*Strategic Factors*) yang berkaitan dengan pendukung sistem informasi dari sasaran bisnis dipertimbangkan untuk setiap proyek yang diusulkan. Nilai-nilai yang dihasilkan dievaluasi untuk menentukan proyek sistem mana yang akan menerima prioritas yang tertinggi.

2.2.8.2 Analisis Sistem

Menurut Kusrini (2007 : 40), tahapan analisis sistem dimulai karena adanya permintaan terhadap sistem baru. Permintaan bisa datang dari seorang Pimpinan/Manajer di luar departemen sistem informasi yang melihat adanya masalah atau menemukan adanya peluang baru. Namun, adakalanya inisiatif pengembangan sistem baru berasal dari bagian yang bertanggung jawab terhadap pengembangan sistem informasi. Tujuan utama dari analisis sistem adalah menentukan hal-hal secara detail yang akan dikerjakan oleh sistem yang diusulkan.

Dalam menganalisis sistem pendukung keputusan akan dilakukan langkah-langkah pembuatan model, yaitu :

1. Proses studi kelayakan yang terdiri dari penentuan sasaran, pencarian prosedur, pengumpulan data, identifikasi masalah, identifikasi epemilikan masalah, hingga akhirnya terbentuk sebuah pernyataan masalah.
2. Proses perancangan model. Dalam tahapan ini akan diformulasikan model yang akan digunakan serta kriteria-kriteria yang ditentukan. Setelah itu, dicari alternatif model yang bias menyelesaikan permasalahan tersebut. Langkah selanjutnya adalah memprediksi keluaran yang mungkin. Berikutnya, tentukan variabel-variabel model. Setelah beberapa altenatif model diberikan, pada tahap ini akan ditentukan satu model yang akan digunakan dalam sistem pendukung keputusan yang akan dibangun.

Di dalam tahap analisis sistem terdapat langkah-langkah dasar yang harus dilakukan oleh analis sistem, adalah sebagai berikut :

- a. *Identify*, mengidentifikasi (mengenal) masalah merupakan langkah pertama yang dilakukan dalam tahap analisis sistem. Masalah dapat di definisikan sebagai suatu pertanyaan yang di inginkan untuk dipecahkan. Tahap identifikasi masalah sangat penting karena akan menentukan keberhasilan pada langkah-langkah selanjutnya.
- b. *Understand*, adalah memahami kerja dari sistem yang ada. Langkah ini dapat dilakukan dengan mempelajari secara terinci bagaimana sistem yang ada beroperasi. Untuk mempelajari operasi dari sistem ini diperlukan data yang dapat diperoleh dengan cara melakukan penelitian.
- c. *Analyze*, menganalisis sistem tanpa report.

- d. *Report*, yaitu membuat laporan hasil analisis. Tujuan utama dari pembuatan laporan hasil analisis yaitu pelaporan bahwa analisis telah selesai dilakukan.

2.2.8.3 Desain Sistem

Dalam desain sistem, dibutuhkan alat bantu desain. Dalam tahapan ini, pengembang sistem bisa menentukan arsitektur sistemnya, merancang gambaran konseptual sistem, merancang database, perancangan interface, hingga membuat flowchart program. Salah satu alat bantu yang bisa digunakan dalam pembuatan sistem bantu keputusan adalah *Data Flow Diagram* (DFD). DFD adalah suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan asal data dan tujuan data yang keluar dari sistem, tempat penyimpanan data, proses apa yang menghasilkan data tersebut, serta interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut.

Menurut John Burch dan Gary Grudnitski, desain sistem dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. (Jogiyanto, 2005 : 196)

Tahap desain sistem mempunyai dua tujuan utama :

1. Untuk memenuhi kebutuhan kepada pemakai sistem.
2. Untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada pemrogram komputer dan ahli-ahli teknik lainnya.

Desain sistem dibagi dalam dua bagian, yaitu desain sistem secara umum (*general systems design*) dan desain sistem terinci (*detailed systems design*).

1. **Desain Sistem Secara Umum (*general systems design*)**


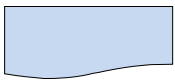

Pada tahap desain secara umum, komponen-komponen sistem informasi yang dirancang dengan tujuan dikomunikasikan kepada user bukan untuk pemrograman. Komponen sistem informasi yang di desain adalah model, output, input, database, teknologi, dan kontrol. (Jogiyanto, 2005 : 211)

a. Desain Model Secara Umum

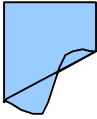

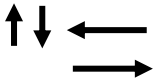

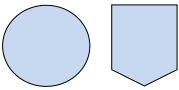
Analisis sistem dapat mendesain model dari sistem informasi yang di usulkan dalam bentuk *physical* sistem dan *logical* model. Bagan alir sistem merupakan alat yang tepat digunakan untuk menggambarkan *physical systems*, logical model dapat digambar dengan diagram arus data. (Jogiyanto, 2005 : 211)

Bagan alir sistem merupakan bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Bagan alir sistem digambar dengan simbol-simbol sebagai berikut :

Tabel 2.26 Daftar Simbol Bagan Alir Dokumen

No.	Nama Simbol	Simbol	Keterangan
1	Terminal		Menunjukkan untuk memulai dan mengakhiri Suatu proses
2	Dokumen		Menunjukkan dokumen input dan output baik itu proses manual, mekanik, atau computer
3	Kegiatan Manual		Menunjukkan pekerjaan manual



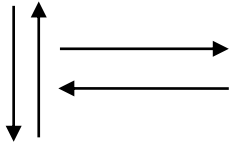

No.	Nama Simbol	Simbol	Keterangan
4	Simpanan Offline		Menunjukkan file non-komputer yang diarsip urut angka (<i>numerical</i>), huruf (<i>alphabetical</i>), atau tanggal (<i>chronological</i>)
5	Kartu Plong		Menunjukkan i/o yang menggunakan kartu punch
6	Proses		Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program komputer
7	Operasi Luar		Menunjukkan operasi yang dilakukan diluar operasi computer
8	Pengurutan Offline		Menunjukkan proses urut data di luar proses komputer
9	Pita Magnetik		Menunjukkan input dan output menggunakan pita <i>magnetic</i>
10	Hard Disk		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>harddisk</i>
11	Diskette		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>diskette</i>
12	Drum Magnetik		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan drum magnetic
13	Pita Kertas Berlubang		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan pita kertas berlubang
14	Keyboard		Menunjukkan <i>input</i> yang menggunakan <i>on-line keyboard</i>
15	Display		Menunjukkan <i>output</i> yang ditampilkan di monitor

No.	Nama Simbol	Simbol	Keterangan
16	Pita Kontrol		Menunjukkan penggunaan pita kontrol (<i>control tape</i>) dalam <i>batch control</i> total untuk pencocokan di proses <i>batch processing</i>
17	Hubungan Komunikasi		Menunjukkan proses transmisi data melalui channel komunikasi
18	Garis Alir		Menunjukkan arus dari proses
19	Penjelasan		Menunjukkan penjelasan dari suatu proses
20	Penghubung		Menunjukkan penghubung ke halaman yang masih sama atau ke halaman yang lain

(Sumber: Jogiyanto HM, 2005 : 802-805)

Untuk mempermudah penggambaran suatu sistem yang ada atau sistem yang baru yang akan dikembangkan secara logika dan tanpa memperhatikan lingkungan fisik data tersebut mengalir atau lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan, maka digunakan Diagram Arus Data (DAD) atau *Data Flow Diagram* (DFD).

Tabel 2.28 Daftar Simbol Diagram Alir Dokumen

No	Simbol	Keterangan
1.		Simbol Proses, Menunjukkan informasi dari masukan menjadi keluaran
2.		Eksternal Entity, merupakan kesatuan dilingkungan luar system yang dapat berupa orang, organisasi atau system lain yang berada di lingkungan luarnya yang akan memberikan input seta menerima output dari system
3.		Aliran atau arus data, menggambarkan gerakan paket data atau informasi dari suatu bagian kebagian yang lain, dimana penyimpanan mewakili lokasi penyimpanan data
4.		Penyimpanan, digunakan untuk memodelkan kumpulan data atau paket data

(Sumber : Jogiyanto, 2005 : 700-807)

b. Desain Output Secara Umum

Output adalah produk dari sistem informasi yang dapat dilihat. Output terdiri dari macam-macam jenis seperti hasil di media kertas, dan hasil di media lunak. Disamping itu output dapat berupa hasil dari suatu proses yang akan digunakan oleh proses lain dan tersimpan di suatu media seperti tape, disk, atau kartu. Yang

dimaksud dengan output pada tahap desain ini adalah output yang berupa tampilan di media kertas atau di layar video. (Jogiyanto, 2005 : 213)

c. Desain Input Secara Umum

Alat input dapat digolongkan ke dalam 2 golongan, yaitu alat input langsung (*online input device*) dan alat input tidak langsung (*offline input device*). Alat input langsung merupakan alat input yang langsung dihubungkan dengan CPU, sedangkan alat input tidak langsung adalah alat input yang tidak langsung dihubungkan dengan CPU (Jogiyanto, 2005 : 214).

d. Desain Database Secara Umum

Basis data (database) adalah kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan diluar komputer dan digunakan perangkat lunak tertentu untuk memanipulasinya. Sistem basis data adalah suatu sistem informasi yang mengintegrasikan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya dan membuatnya tersedia untuk beberapa aplikasi yang bermacam-macam di dalam suatu organisasi. (Jogiyanto, 2005 : 217)

2. Desain Sistem Secara Rinci (*Detailed systems design*)

a. Desain Output Terinci

Desain output terinci dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana dan seperti apa bentuk output-output dari sistem yang baru. Desain output terinci terbagi atas

dua, yaitu desain output berbentuk laporan di media kertas dan desain output dalam bentuk dialog di layar terminal. (Jogiyanto, 2005 : 362)

1. Desain output dalam bentuk laporan : dimaksudkan untuk menghasilkan output dalam bentuk laporan di media kertas. Bentuk laporan yang paling banyak digunakan adalah dalam bentuk tabel dan berbentuk grafik atau bagan. (Jogiyanto, 2005 : 362)
2. Desain output dalam bentuk dialog layar terminal : merupakan rancang bangun dari percakapan antara pemakai sistem atau user dengan komputer. Percakapan ini dapat terdiri dari proses memasukkan data ke sistem, menampilkan output informasi kepada user, atau keduanya.

b. Desain Input Terinci

Masukan merupakan awal dimulainya proses informasi. Bahan mentah dari informasi adalah data yang terjadi dari transaksi-transaksi yang dilakukan oleh organisasi. Data hasil dari transaksi merupakan masukan untuk sistem informasi. Hasil dari sistem informasi tidak lepas dari data yang dimasukan. Desain input terinci dimulai dari desain dokumen dasar sebagai penangkap input yang pertama kali. Jika dokumen dasar tidak di desain dengan baik, kemungkinan input yang tercatat dapat salah bahkan kurang. (Jogiyanto, 2005 : 375)

Fungsi dokumen dasar dalam penanganan arus data :

1. Dapat menunjukkan macam dari data yang harus dikumpulkan dan ditangkap.
2. Dapat dicatat dengan jelas, konsisten, dan akurat.

3. Dapat mendorong lengkapnya data, disebabkan data yang dibutuhkan disebutkan satu persatu di dalam dokumen dasarnya.

c. Desain Database Terinci

Database merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di simpanan luar komputer dan digunakan perangkat lunak tertentu untuk memanipulasinya. Database merupakan salah satu komponen yang penting di dalam sistem informasi, karena berfungsi sebagai basis penyedia informasi bagi para pemakainya. Penerapan database dalam sistem informasi disebut *database system*. (Jogiyanto, 2005 : 400)

2.2.8.4 Seleksi Sistem

Tahap ini merupakan tahap untuk memilih perangkat yang akan digunakan untuk sistem informasi. Pengetahuan dibutuhkan oleh pemilih sistem diantaranya adalah pengetahuan tentang siapa yang menyediakan teknologi ini, cara pemilikannya, dan sebagainya. Pemilihan sistem yang harus paham dengan teknik-teknik evaluasi untuk menyelesaikan sistem.

2.2.8.5 Implementasi Sistem

Menurut Kusri (2007 : 43), implementasi sistem merupakan tahapan untuk meletakkan sistem supaya siap untuk dioperasikan. Pada tahapan ini terdapat banyak aktifitas yang dilakukan, yaitu:

1. Pemrograman dan pengetesan program

Pemrograman merupakan kegiatan menulis program yang akan dieksekusi oleh komputer. Kode program harus berdasarkan dokumentasi yang disediakan oleh analis sistem hasil dari desain sistem.

2. Instalasi perangkat keras dan lunak

Proses pemasangan perangkat keras dan instalasi perangkat lunak yang sudah ada.

3. Pelatihan kepada pemakai

Manusia merupakan faktor yang diperlukan dalam sistem informasi. Jika ingin sukses dalam sistem informasi, maka personil-personil yang terlibat harus diberi pengertian dan pengetahuan tentang sistem informasi dan posisi serta tugas mereka.

4. Pembuatan dokumentasi

Dokumentasi adalah melakukan pencatatan terhadap setiap langkah pekerjaan pembuatan sebuah program yang dilakukan dari awal sampai selesai.

2.2.8.6 Perawatan Sistem

Perawatan sistem informasi adalah suatu upaya untuk memperbaiki, menjaga, menanggulangi, mengembangkan sistem yang ada. Perawatan ini diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas kinerja sistem yang ada agar dalam penggunaannya dapat optimal. Beberapa alasan mengapa kita perlu memelihara sistem yang ada yaitu: agar dapat meningkatkan sistem / kinerja

sistem, dan menyesuaikan dengan perkembangan, agar sistem yang ada tidak tertinggal.

Aplikasi yang professional dalam SDLC dan teknik maupun perangkat modeling yang mendukungnya adalah hal-hal keseluruhan yang terbaik yang dapat seseorang lakukan untuk meningkatkan maintainabilitas sistem.

Jenis-jenis perawatan sistem meliputi :

1. Perawatan korektif: adalah pemeliharaan yang mengkoreksi kesalahan – kesalahan yang ditemukan pada sistem, pada saat sistem di jalankan / berjalan.
2. Pemeliharaan adaptif: yaitu pemeliharaan yang bertujuan untuk menyesuaikan perubahan yang terjadi.
3. Pemeliharaan perfektif: pemeliharaan ini bertujuan untuk meningkatkan cara kerja suatu sistem.
4. Pemeliharaan preventif: pemeliharaan ini bertujuan untuk menangani masalah-masalah yang ada.

2.2.9 Teknik Pengujian Sistem

Pengujian sistem adalah elemen kritis dari jaminan kualitas perangkat lunak dan mempresentasikan kajian pokok dari spesifikasi, desain, dan pengkodean. Tujuan dari pengujian ini adalah diharapkan dengan minimal tenaga dan waktu untuk menemukan berbagai potensi kesalahan dan cacat. Harus didasarkan pada kebutuhan berbagai tahap pengembangan, desain dan dokumen lain atau program yang dirancang untuk menguji struktur internal, dan

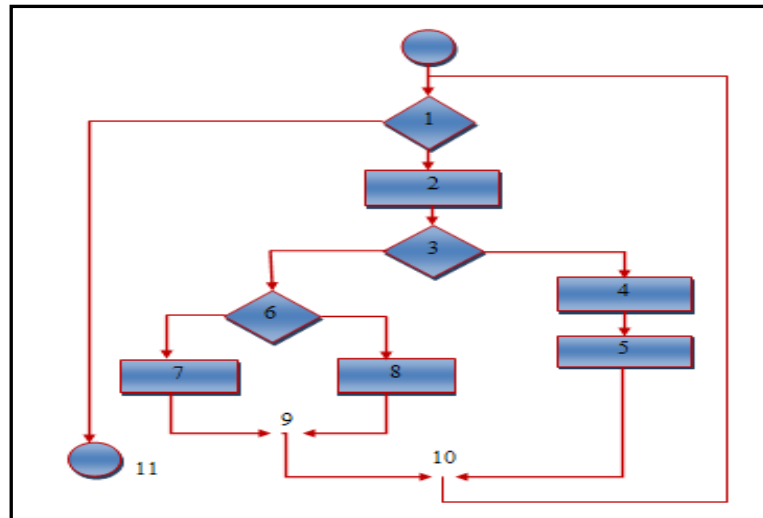
menggunakan contoh-contoh ini untuk menjalankan program untuk mendeteksi kesalahan. Pengujian sistem informasi harus mencakup pengujian perangkat lunak, pengujian perangkat keras dan pengujian jaringan. Pengujian hardware, jaringan pengujian berdasarkan indikator kinerja spesifik yang akan digunakan di sini pengujian lebih jauh adalah pengujian perangkat lunak.

2.2.9.1 White Box

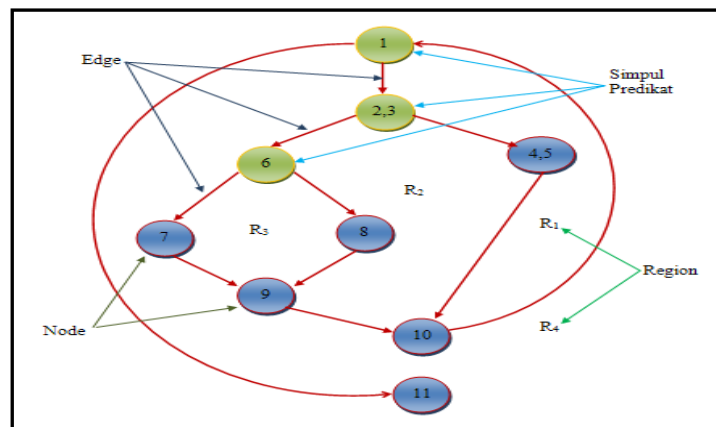
Pengujian *white-box (glass box)*, adalah metode desain *test case* yang menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk memperoleh *test case*. Dengan menggunakan metode pengujian *white-box*, perekayasa sistem dapat melakukan *test case* untuk memberikan jaminan bahwa :

1. Semua jalur independen pada suatu modul ditelusuri minimal 1 (satu) kali.
2. Semua jalur keputusan logis *True/False* dilalui.
3. Semua *loop* dieksekusi pada batas yang tercantum dan batas operasionalnya.
4. Struktur data internal digunakan agar validitas terjamin.

Pengujian *white-box* bisa dilakukan dengan pengujian *basis path*, metode ini merupakan salah satu teknik pengujian struktur kontrol untuk menjamin semua statemen dalam setiap jalur independen program dieksekusi minimal 1 kali dan tidak menjumpai *error message*. Perhitungan jalur independen dapat dilakukan melalui metrik *Cyclomatic Complexity*. Sebelum menghitung nilai *Cyclomatic Complexity*, harus diterjemahkan desain prosuderal ke grafik alir, kemudian dibuat *flow graphnya*, seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.2 Contoh Bagan Alir



(Roger S. Pressman, 2002 : 536).

Gambar 2.3 Contoh Grafik Alir

Keterangan :

- Node* adalah lingkaran yang merepresentasikan satu atau lebih statemen prosedural.
- Edge* adalah anak panah pada grafik alir.
- Region* adalah area yang membatasi edge dan node.
- Simpul Predikat adalah simpul atau node yang berisi kondisi yang ditandai dengan dua atau lebih edge yang berasal darinya.

Dari gambar *flowgraph* di atas didapat :

$$Path\ 1 = 1 - 11$$

$$Path\ 2 = 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 10 - 1 - 11$$

$$Path\ 3 = 1 - 2 - 3 - 6 - 8 - 9 - 10 - 1 - 11$$

$$Path\ 4 = 1 - 2 - 3 - 6 - 7 - 9 - 10 - 1 - 11$$

Path 1,2,3,4 yang telah didefinisikan diatas merupakan *basis set* untuk diagram alir.

Cyclomatic complexity digunakan untuk mencari jumlah *path* dalam satu *flowgraph*. Dapat dipergunakan rumusan sebagai berikut :

1. Jumlah region grafik alir sesuai dengan *cyclomatic complexity*.
2. *Cyclomatic complexity* $V(G)$ untuk grafik alir dihitung dengan rumus :

$$V(G) = E - N + 2 \quad \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

E = jumlah *edge* pada grafik alir

N = jumlah *node* pada grafik alir

Cyclomatic complexity $V(G)$ juga dapat dihitung dengan rumus :

$$V(G) = P + 1 \quad \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana P = jumlah *predicate node* pada grafik alir

Dari Gambar di atas dapat dihitung *cyclomatic complexity*:

1. *Flowgraph* mempunyai 4 region
2. $V(G) = 11\ edge - 9\ node + 2 = 4$

$$3. V(G) = 3 \text{ predicate node} + 1 = 4$$

Jadi *cyclomatic complexity* untuk *flowgraph* adalah 4.

2.2.9.2 Black Box

Pengujian *Black-Box* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori :

- a. Fungsi tidak benar atau hilang.
- b. Kesalahan antar muka.
- c. Kesalahan pada struktur data (pengaksesan basis data).
- d. Kesalahan inisialisasi dan akhir program.
- e. Kesalahan performasi.

Pengujian ini berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak dan merupakan komplemen dari pengujian *White-Box*. Hal ini dapat dicapai melalui :

- a. Pengujian *Graph-based*: dimulai dengan membuat grafik sekumpulan node yang mempresentasikan objek (misal *New File*, layar baru dengan atributnya), link (hubungan antar objek), *node-weight* (misal nilai data tertentu seperti atribut layar, perilaku), dan link-weight (karakteristik suatu link, misal menu select).
- b. *Equivalence Partitioning*: membagi domain input untuk pengujian agar diperoleh kelas-kelas kesalahan (misal kelompok data karakter, atau atribut yang lain).
- c. Analisis Nilai Batas: pengujian berdasarkan nilai batas domain input.

- d. Pengujian Perbandingan: disebut juga pengujian *back-to-back* yang diterapkan pada pada suatu versi perangkat lunak atau perangkat lunak redundan untuk memastikan konsistensinya

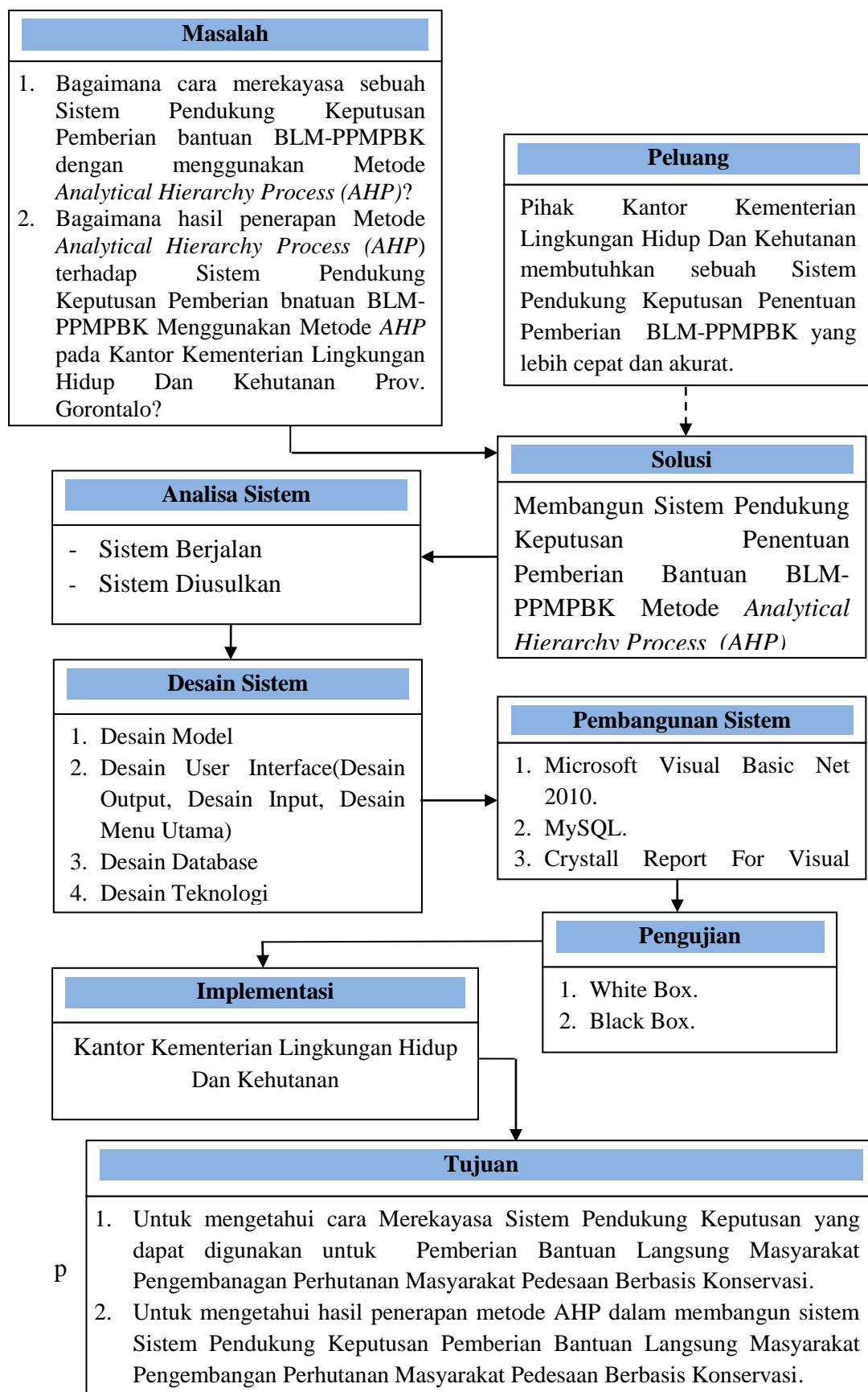
2.3 Perangkat Lunak Pendukung

Adapun perangkat lunak pendukung yang digunakan oleh penulis dalam membangun sistem ini ada beberapa diantaranya adalah:

Tabel 2.29 Perangkat Lunak Pendukung

No.	Perangkat Lunak Pendukung	Kegunaan
1.	Microsoft Visual Basic Net 2010.	Bahasa Pemrograman yang digunakan untuk membuat program.
2.	Database MySQL	Sebuah perangkat lunak yang digunakan dalam pengoperasian basis data.
3	Crystall Report for Visual Studio	Digunakan untuk pembuatan laporan.

2.4 Kerangka Pikir



Gambar 2.4 Kerangka Pikir