

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan Studi

Beberapa penelitian Sistem Pendukung Keputusan dengan menggunakan Metode *Multiple Attribute Decission Making* (MADM) untuk membantu pihak terkait dalam pengambilan keputusan.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Ariyanto. (2012), yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan karyawan terbaik dengan menggunakan metode *Simple Addive Weighting* (SAW). Pengelolaan sumber daya manusia (SDM) dari suatu perusahaan sangat mempengaruhi banyak aspek penentuan keberhasilan kerja dari perusahaan tersebut. Salah satu yang terpenting dalam manajemen sumber daya manusia (SDM) di suatu perusahaan adalah pemilihan karyawan terbaik secara periodik sehingga untuk memacu semangat karyawan dalam meningkatkan dedikasi dan kinerjanya. Namun pada kenyataannya pamella swalayan masih belum optimal dalam pelaksanaan pemilihan karyawan dan memberikan rekomendasi dalam pemilhan karyawan terbaik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prosedur penilaian dan pemilihan karyawan terbaik pada Pamela Swalayan Yogyakarta serta untuk menghasilkan sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik berdasarkan ekebutuhan pamella swalayan tersebut. Dalam menentukan karyawan terbaik di pamella swalayan, sistem menggunakan metode *Simple Additive Weigthing* (SAW) dengan menggunakan kriteria –

kriteria yang sudah digunakan di pamella swalayan tersebut yaitu kejujuran, taat peraturan, mangkir/alpha, kedisiplinan, tanggung jawab, kebersihan, kerajinan, kreatifitas, kerjasama, dan senyuman. Sistem ini dikembangkan dengan bahasa pemrograman Delphi 7.0 dan MySQL. Sistem informasi ini dapat digunakan untuk mengolah data karyawan mulai dari proses karyawan masuk, proses penilaian karyawan, proses pemilihan karyawan terbaik, sampai dengan proses pembuatan laporan nilai karyawan. Output dalam sistem ini adalah nilai perhitungan pemilihan karyawan terbaik dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan rekomendasi karyawan terbaik untuk pamella swalayan.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Dwi Setyo Nugroho. (2014), yang berjudul sistem pendukung keputusan penentuan Kelayakan Obat Genetik pasien menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Obat generik diberikan dari pemerintah yang ditujukan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat kelas menengah ke bawah karena telah bersubsidi. Untuk itu, dalam menyikapi hal tersebut perlu adanya suatu sistem yang dapat menentukan siapa saja yang berhak mendapatkan obat generik ini. Pada skripsi ini penulis merancang suatu sistem pendukung keputusan yang mampu menentukan siapa saja yang berhak dan layak untuk mendapatkan obat generik. Aplikasi yang dibangun merupakan aplikasi berbasis desktop dengan menggunakan bahasa pemrograman JAVA dan menggunakan database MySQL. Metode yang digunakan adalah *Simple Additive Weighting* (SAW). Metode *Simple Additive Weighting* merupakan metode yang juga

dikenal dengan metode penjumlahan berbobot yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria-kriteria tertentu. Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) juga membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Wakhidatul Fauziah (2015), yang berjudul sistem pendukung keputusan Kelayakan Laboratorium Komputer SMP dan SMA negeri untuk unit pelaksana teknis dinas pendidikan kecamatan Sukorejo menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). SMP dan SMA Negeri di Kecamatan Sukorejo mendapat bantuan operasional pendidikan dari pemerintah terutama sarana laboratorium komputer, sehingga UPTD Pendidikan melaporkan perkembangannya ke pemerintah pusat. Pembuatan laporan kelayakan laboratorium komputer sekolah untuk pemerintah, masih bersifat manual dan subyektif, sehingga keputusan yang dibuat kurang sesuai dengan keadaan di lapangan dan membutuhkan waktu yang cukup lama. Tujuan dari penelitian ini adalah sebuah terciptanya sistem pendukung keputusan yang dapat memudahkan dan mempercepat pembuatan laporan UPTD Pendidikan ke pemerintah pusat tentang kelayakan laboratorium komputer sekolah. Dalam penelitian ini menggunakan populasi yaitu SMP dan SMA Negeri, karena sekolah negeri yang mendapat bantuan operasional pendidikan dari pemerintah terutama sarana laboratorium komputer. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah model sekuensial linier, atau biasa disebut model air terjun (waterfall), disebut demikian karena kemajuan

suatu sistem dipandang sebagai suatu hal yang terus mengalir ke bawah (seperti air terjun). Sistem dirancang dengan menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) yang akan bekerja untuk menentukan kelayakan laboratorium komputer SMP dan SMA Negeri. Analisis data yaitu dengan cara menganalisa angket pengujian sistem yang digunakan dalam penelitian. Hasilnya adalah dari ahli dengan hasil 88,67% (Sangat Setuju), admin dengan hasil 90% (Sangat Setuju), pengunjung dengan hasil 86,23% (Sangat Setuju), dan pengujian blackbox yang semua hasilnya adalah valid. Sistem yang dibangun dapat membantu menyelesaikan dan mempercepat laporan kelayakan laboratorium komputer UPTD Pendidikan Kecamatan Sukorejo kepada pemerintah pusat. Sebelumnya dengan cara manual membutuhkan waktu lama dan subjektif, tapi dengan adanya sistem pendukung keputusan ini, pembuatan laporan lebih cepat, tepat, dan akurat. Selain berfungsi sebagai sistem pendukung keputusan juga berfungsi sebagai sistem informasi.

## **2.2. Tinjauan Teori**

### **2.2.1 Sertifikasi Benih Padi**

#### **a. Dasar Hukum**

1. Undang-Undang Republik Indonesia No 12 tahun 1992 tentang sistem Budidaya Tanaman.
2. Undang-Undang Republik Indonesia No 22 Tahun 1971 tentang Pembinaan Pengawasan Pemasaran dan Sertifikasi Benih.
3. Undang-Undang No. 44 Tahun 1995 tentang Perbenihan Tanaman.

4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 102 Tahun 2000 tentang Standarisasi Nasional.
5. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 45 Tahun 2015 tentang Kementrian Pertanian
6. Keputusan Presiden Republik Indonesia No. 27 Tahun 1971 tentang Badan Benih Nasional
7. Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 127/Permantan/SR.120/11/2014 tentang pengujian Benih, Penilaian Benih, Pelepasan dan Penarikan Varian.
8. Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 361/Kpts/KP.150/5/2002 tentang Pembentukan Lembaga Sertifikasi Sistem Mutu Benih Tanaman Pangan dan Holtikultura

#### **b. Tujuan dan Manfaat**

Sertifikasi benih adalah serangkaian pemeriksaan dan pengujian dalam rangka penerbitan sertifikat bina. Sertifikasi benih bina tanaman pangan diselenggarakan oleh unit teknis daerah dalam hal ini kantor balai pengawasan dan sertifikasi benih tanaman pangan dan holtikultura Provinsi Gorontalo yang menyelenggarakan tugas dan fungsi pengawasan dan sertifikasi benih bina tanaman pangan atas permohonan produsen benih yang sudah mendapatkan rekomendasi kelayakan sebagai produsen benih bina tanaman pangan. Adapun kriteria agar bisa mendapatkan kelayakan benih padi bersertifikat antara lain:

**Tabel 2.1.** Kriteria Sertifikasi untuk 4 Kelas Benih Padi

Kode Kriteria	Parameter Pengujian	Satuan	Kelas Benih			
			BS	BD	BP	BR
C1	Kadar Air (Max)	%	13,0	13,0	13,0	13,0
C2	Benih Murni (Min)	%	99,0	99,0	98,0	98,0
C3	Kotoran Benih (Max)	%	1,0	1,0	2,0	2,0
C4	Benih Tanaman Lain (Max)	%	0,0	0,0	0,2	0,2
C5	Biji Gulma (Max)	%	0,0	0,0	0,0	0,0
C6	Daya Berkecambah (Min)	%	80	80	80	80

(Sumber: Permentan, 2015)

**Tabel 2.3.** Kriteria, Sub Kriteria dan Bobot Benih Padi Kelas BS dan BD

Kriteria	Sub Kriteria	Bobot
Kadar Air (Cost)	- > 15%	5
	- 14% - 15%	3
	- <= 13%	1
Benih Murni (Benefit)	- >=99%	5
	- 95% - 98%	3
	- < 95%	1
Kotoran Benih (Cost)	- > 2%	5
	- 1,1% - 2%	3
	- <= 1 %	1
Benih Tanaman Lain (Cost)	- > 0,5%	5
	- 0,1% - 0,5%	3
	- 0%	1
Biji Gulma (Cost)	- > 0,5%	5
	- 0,1% - 0,5%	3
	- 0%	1
Daya Berkecambah (Benefit)	- >= 80%	5
	- 60% - 79%	3
	- < 60%	1

(Sumber: Permentan, 2015)

**Tabel 2.3.** Kriteria, Sub Kriteria dan Bobot Benih Padi Kelas BP dan BR

Kriteria	Sub Kriteria	Bobot
Kadar Air (Cost)	- > 15%	5
	- 14% - 15%	3
	- 10% - 13%	1
Benih Murni (Benefit)	- > =98%	5
	- 95% - 97%	3
	- < 95%	1
Kotoran Benih (Cost)	- > 3%	5
	- 1% - 1.9%	3
	- < = 2 %	1
Benih Tanaman Lain (Cost)	- > 0,5%	5
	- 0,3% - 0,5%	3
	- 0,2%	1
Biji Gulma (Cost)	- > 0,5%	5
	- 0,1% - 0,5%	3
	- 0%	1
Daya Berkecambah (Benefit)	- > = 80%	5
	- 60% - 79%	3
	- < 60%	1

(Sumber: Permentan, 2015)

Tujuan penentuan kelayakan sertifikasi benih padi adalah untuk memelihara kemurnian mutu dari varietas unggul dalam hal ini benih padi serta menyediakan secara kontinyu kepada petani.

Penentuan kelayakan benih padi ini diharapkan bermanfaat dalam:

1. Mempertahankan kemurnian keturunan yang dimiliki oleh benih padi
2. Membantu para produsen benih dalam memproduksi benih dengan mutu yang baik
3. Membantu para petani dalam mendapatkan benih serta penyediaan di pasaran

### c. Sertifikasi Benih

- Benih Tanaman yang selanjutnya disebut benih adalah tanaman atau bagiannya yang digunakan untuk memperbanyak atau mengembangbiakkan tanaman-tanaman. Benih tanaman yaitu biji, bibit, stek, entres, dan planlet (UU RI No. 12 192, Sistem budidaya tanaman).
- Sertifikasi Benih adalah serangkaian pemeriksaan serta pengujian dalam rangka penerbitan sertifikasi benih. (Permentan, 2015)
- Benih Penjenis (BS) Adalah benih yang diproduksi oleh dan di bawah pengawasan Pemulia Tanaman yang bersangkutan atau instansinya, dan harus merupakan sumber untuk perbanyak benih dasar. (Permentan, 2015)
- Benih Dasar (BD) Adalah keturunan pertama dari Benih Penjenis (BS) atau Benih Dasar yang diproduksi di bawah bimbingan yang intensif dan pengawasan ketat, sehingga kemurnian varietas yang tinggi dapat dipelihara. Benih Dasar diproduksi oleh instansi atau Badan yang ditetapkan atau ditunjuk oleh Ketua Badan Benih Nasional, dan harus disertifikasi oleh Sub Direktorat Pembinaan Mutu Benih BPSB.
- Benih Pokok (BP) Adalah keturunan pertama dari BD atau BS yang memenuhi standar mutu kelas BP dan harus sesuai dengan prosedur baku sertifikasi benih bina atau sistem standar nasional
- Benih Sebar (BR) Adalah keturunan pertama dari BP, BD atau BS yang memenuhi standar mutu kelas BR dan harus diproduksi sesuai dengan prosedur baku sertifikasi benih bina atau standarisasi nasional.



### 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 (Andayati, 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. Aksebilitas

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 Kusrini (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 penganalisan 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, dkk, 2006:105).

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

### 2.2.3 *Simple Additive Weighting* (SAW)

SAW(*Simple Additive Weighting*) sering juga dikenal istilah metode penjumlahan berbobot dari rating kinerja pada setiap alternative dari semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternative yang ada diberikan persamaan sebagai berikut:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

$r_{ij}$  : Rating kinerja ternormalisasi

$\max_i$  : Nilai maksimum dari setiap baris dan kolom

$\min_i$  : Nilai minimum dari setiap baris dan kolom.

$X_{ij}$  : Baris dan kolom dari matriks

$r_{ij}$  adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif  $A_i$  pada atribut  $C_j$ ;  $i=1,2,\dots,m$  dan  $j=1,2,\dots,n$ .

Nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) diberikan sebagai

Dimana : 
$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \dots\dots\dots (2.2)$$

$V_i$  : Nilai akhir dari alternative

$W_i$  : Bobot yang telah ditentukan

$r_{ij}$  : Normalisasi matriks

Nilai  $V_i$  yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif  $A_i$  lebih terpilih.

Menurut Kusuma Dewi dalam Rumaisa (2010) Langkah-langkah penelitian dalam menggunakan metode SAW adalah :

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu  $C_i$ .
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria ( $C_i$ ), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan maupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.
4. Hasil akhir diperoleh dari setiap proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vector bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik ( $A_i$ ) sebagai solusi.

#### 2.2.4 Penerapan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Berikut contoh penerapan Metode SAW (*Simple Additive Weighting*): berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Siti Rahmatia Ali (2016), dilakukan perhitungan manual dengan mengambil 3 data sebagai sampel dalam perhitungan. Adapun data awal dan kriteria yang digunakan dalam perhitungan ini adalah sebagai berikut :

**Tabel 2.4.** Kriteria Pemberian Bantuan

Kode Kriteria	Nama Kriteria / Jenis Kriteria	Sub Kriteria	Bobot
C1	Luas Lahan/ Benefit	- > 100 M <sup>2</sup>	5
		- 90 – 100 M <sup>2</sup>	4
		- 70 – 89 M <sup>2</sup> .	3
		- 50 – 69 M <sup>2</sup>	2
		- < 50 M <sup>2</sup>	1
C2	Jumlah Poktan/ Benefit	- > 10 Kelompok	5
		- 9 – 10 Kelompok	4
		- 7 – 8 Kelompok	3
		- 5 – 6 Kelompok	2
		- < 5 Kelompok	1
C3	Keaktifan Kepengurusan/ Benefit	- Sangat Aktif	4
		- Aktif	3
		- Kurang Aktif	2
		- Tidak Aktif	1
C4	SDM Pengelola (Bidang Ilmu)/ Benefit	- Sesuai	3
		- Kurang Sesuai	2
		- Tidak Sesuai	1
C5	Kualitas Produksi/ Benefit	- Tinggi	3
		- Sedang	2
		- Kurang	1



**Tabel 2.5.** Nilai Alternatif Pada Setiap Kriteria

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	3	3	4	3	3
A2	4	4	3	3	2
A3	5	5	4	3	2

Sebagai sampel dalam perhitungan ini adalah A1 =Mandiri, A2=Baluntha , A3 =Dulohupa.

Untuk menyelesaikan kasus di atas dilakukan tahapan sebagai berikut :

Bobot Preferensi :  $W = ( 5,4,4,3,3 )$

$$X = \begin{bmatrix} 3, 3, 4, 3, 3 \\ 4, 4, 3, 3, 2 \\ 5, 5, 4, 3, 2 \end{bmatrix}$$

Pertama-tama dihitung terlebih dahulumatriks keputusan ternormalisasi

berdasarkan persamaan 1, sebagai berikut :

$$r_{11} = \frac{3}{\max\{3;4;5\}} = \frac{3}{5} = 0,60$$

$$r_{21} = \frac{4}{\max\{3;4;5\}} = \frac{4}{5} = 0,80$$

$$r_{31} = \frac{5}{\max\{3;4;5\}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{12} = \frac{3}{\max\{3;4;5\}} = \frac{3}{5} = 0,60$$

$$r_{22} = \frac{4}{\max\{3;4;5\}} = \frac{4}{5} = 0,80$$

$$r_{32} = \frac{5}{\max\{3;4;5\}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{13} = \frac{4}{\max\{4;3;4\}} = \frac{4}{4} = 1$$

$$r_{23} = \frac{3}{\max\{4;3;4\}} = \frac{3}{4} = 0,75$$

$$r_{33} = \frac{4}{\max\{4;3;4\}} = \frac{4}{4} = 1$$

$$r_{14} = \frac{3}{\max\{3;3;3\}} = \frac{3}{3} = 1$$

$$r_{24} = \frac{3}{\max\{3;3;3\}} = \frac{3}{3} = 1$$

$$r_{34} = \frac{3}{\max\{3;3;3\}} = \frac{3}{3} = 1$$

$$r_{15} = \frac{3}{\max\{3;2;2\}} = \frac{3}{3} = 1$$

$$r_{25} = \frac{2}{\max\{3;2;2\}} = \frac{2}{3} = 0,67$$

$$r_{35} = \frac{2}{\max\{3;2;2\}} = \frac{2}{3} = 0,67$$

Sehingga diperoleh Matriks Ternormalisasi R Sebagai Berikut :

$$R = \begin{bmatrix} 0,6000 & 0,6000 & 1,0000 & 1,0000 & 1,0000 \\ 0,8000 & 0,8000 & 0,7500 & 1,0000 & 0,6700 \\ 1,0000 & 1,0000 & 1,0000 & 1,0000 & 0,6700 \end{bmatrix}$$

Persamaan perangkingan diperoleh berdasarkan persamaan 2.2 sebagai berikut :

$$V1 = (5)(0,60) + (4)(0,60) + (4)(1) + (3)(1) + (3)(1) = 15,4$$

$$V2 = (5)(0,80) + (4)(0,80) + (4)(0,75) + (3)(1) + (3)(0,67) = 15,21$$

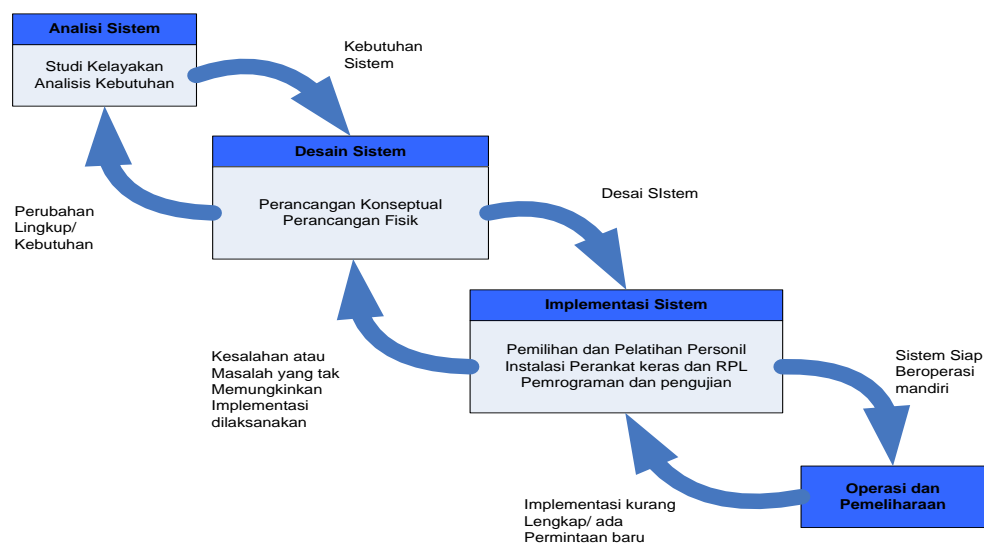
$$V3 = (5)(1) + (4)(1) + (4)(1) + (3)(1) + (3)(0,67) = 18,01$$

Nilai terbesar ada pada  $V_3(18,01)$  Sehingga alternatif  $A_3$  adalah alternatif yang terpilih sebagai alternatif terbaik. Dengan kata lain Gapoktan Dulohupa yang berhak menerima dana PUAP, disusul Gapoktan A2 (Baluntha) dan A1 (Mandiri).

### 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 Kusriani (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 alternatif 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 analisis sistem, adalah sebagai berikut :

- a. *Identify*, mengidentifikasi (menenal) 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*)**




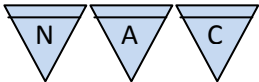



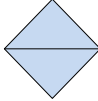


Pada tahap desain secara umum, komponen-komponen sistem informasi yang dirancang dengan tujuan dikomunikasikan kepada user bukan untuk pemrograman. Komponen sistem informasi yang di desain adalah model, output, input, database, teknologi, dan kontrol. (Jogiyanto, 2005 : 211)

#### **a. Desain Model Secara Umum**

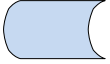
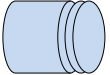
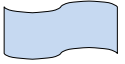
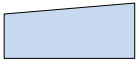

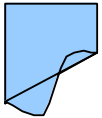

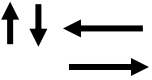
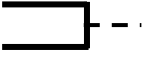
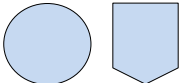
Analisis sistem dapat mendesain model dari sistem informasi yang di usulkan dalam bentuk *physical* sistem dan *logical* model. Bagan alir sistem merupakan alat yang tepat digunakan untuk menggambarkan *physical systems*, *logical model* dapat digambar dengan diagram arus data. (Jogiyanto, 2005 : 211)

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

**Tabel 2.6** 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		Menunjukan pekerjaan manual
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>





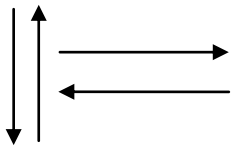
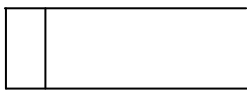
No.	Nama Simbol	Simbol	Keterangan
11	Diskette		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>diskette</i>
12	Drum Magnetik		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan drum magnetik
13	Pita Kertas Berlubang		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan pita kertas berlubang
14	Keyboard		Menunjukkan <i>input</i> yang menggunakan <i>on-line keyboard</i>
15	Display		Menunjukkan <i>output</i> yang ditampilkan di monitor
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)

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 2.7** 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 serta 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 penyimpan 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 mengoreksi 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**

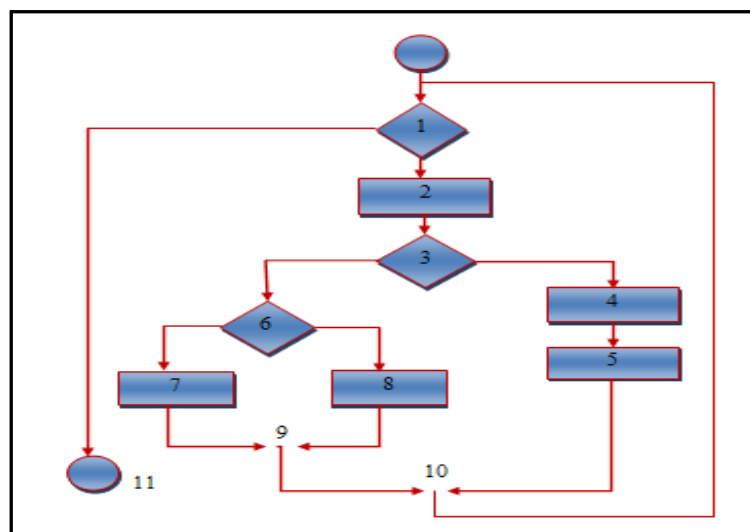
Pengujian sistem adalah elemen kritis dari jaminan kualitas perangkat lunak dan mempresentasikan kajian pokok dari spesifikasi, desain, dan pengkodean. Tujuan dari pengujian ini adalah diharapkan dengan minimal tenaga dan waktu untuk menemukan berbagai potensi kesalahan dan cacat. Harus didasarkan pada 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.

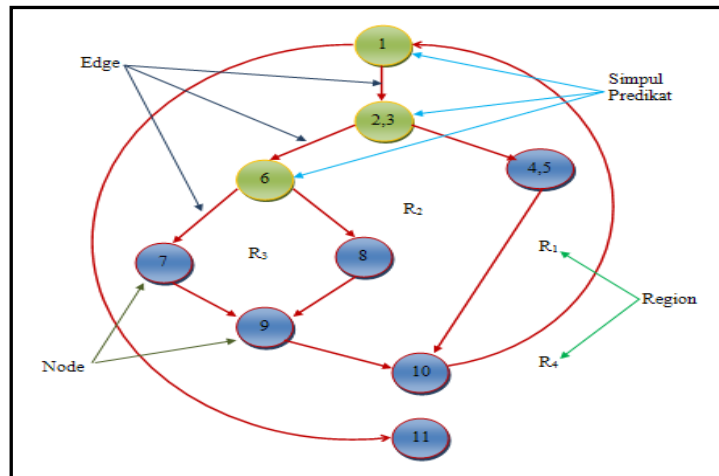
Pengujian *white-box* bisa dilakukan dengan pengujian *basis path*, metode ini merupakan salah satu teknik pengujian struktur kontrol untuk menjamin semua statemen dalam setiap jalur independen program dieksekusi minimal 1 kali dan tidak menjumpai *error message*. Perhitungan jalur independen dapat dilakukan 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.





(Roger S. Pressman, 2002 : 536).

**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

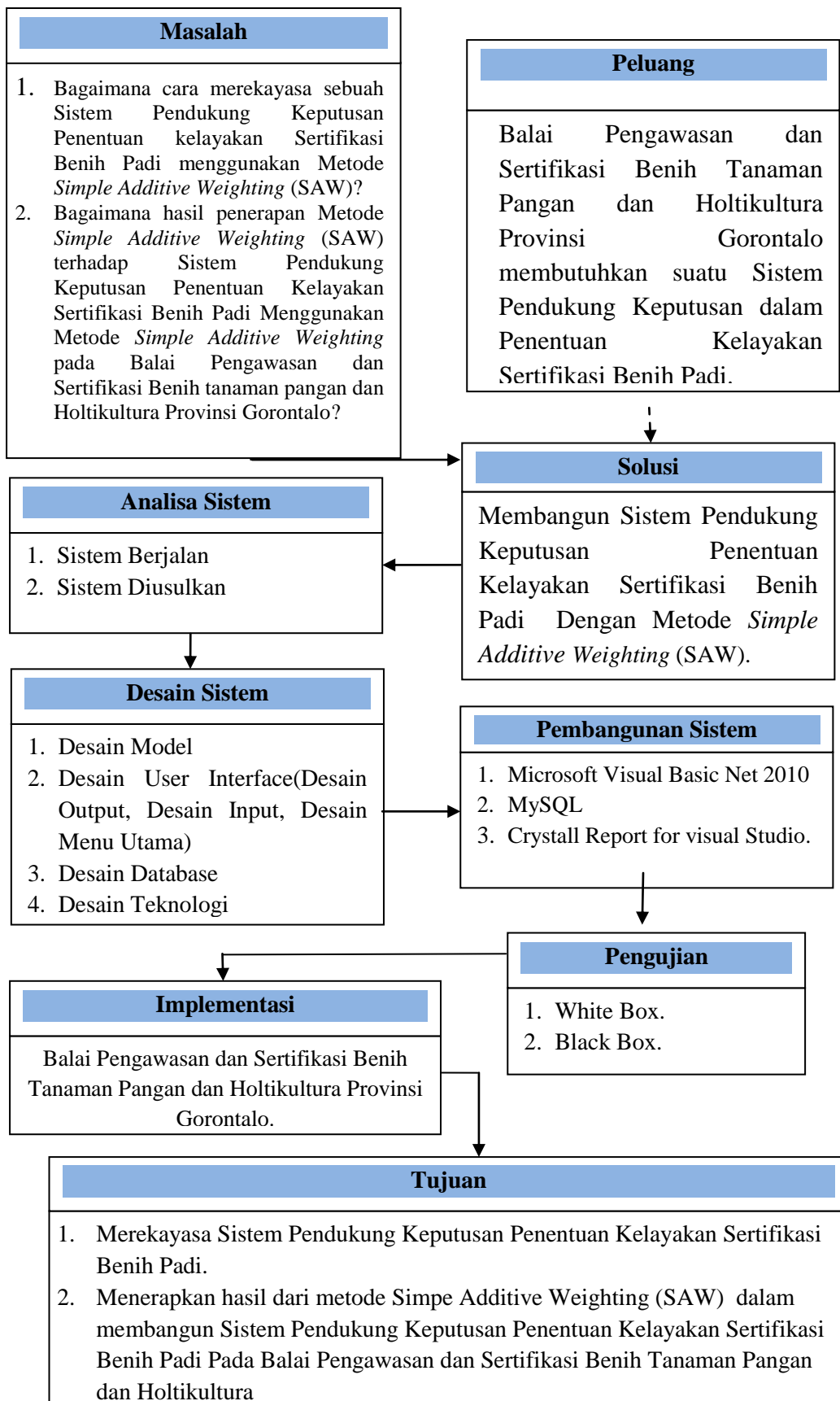
### 2.3 Perangkat Lunak Pendukung

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

**Tabel 2.8** 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.	Di gunakan untuk pembuatan laporan.

## 2.4 Kerangka Pikir



**Gambar 2.4** Kerangka Pikir