**BAB II**

**LANDASAN TEORI**

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 Marwin Hasan (2015), Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kelurahan Berprestasi Menggunakan Metode *Tecnique Order Preference by Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS). Melalui perlombaan Kelurahan, bisa memberikan manfaat terhadap pembinaan Pemerintahan Kelurahan dan Kelembagaan Masyarakat, Penguatan Kelembagaan, Peningkatan Motivasi, dan Swadaya Gotong Royong Masyarakat dalam Pembangunan Kelurahan. Pemilihan Kelurahan Berprestasi dapat ditentukan dengan indikator penilaiannya yaitu pendidikan, kesehatan masyarakat, ekonomi kerakyatan, keamanan dan ketertiban, partisipasi masyarakat, pemerintahan kelurahan, lembaga kemasyarakatan dan pemberdayaan dan kesejahteraan keluarga. Berdasarkan hasil penelitian Sistem Pendukung Keputusan yang sudah dibuat dapat membantu pihak pengambil keputusan dalam menentukan alternatif terbaik yaitu Kelurahan Berprestasi Tingkat Provinsi Gorontalo.

8

1. Penelitian yang dilakukan oleh Rosalina Eka Putri dan Aris Rakhmadi S.T.,M.Eng (2014), Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Peserta Sertifikasi Guru Tingkat SD menggunakan Metode TOPSIS. Dalam pengambilan keputusan prioritas peserta sertifikasi guru dalam penilaiannya memiliki beberapa kriteria yaitu masa kerja guru, usia guru, golongan/pangkat guru, beban kerja guru, tugas tambahan dan prestasi kerja yang didapat. Dengan ini, sistem yang dibutuhkan dalam penentuan prioritas peserta sertifikasi guru tersebut akan memerlukan Sistem Pendukung Keputusan yang dapat mengambil hasil keputusan dengan menggunakan metode TOPSIS agar membantu menentukan peserta sertifikasi guru.
2. Penelitian yang telah dilakukan oleh Satriawaty Mallu (2015), Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Karyawan Kontrak Menjadi Karyawan Tetap Menggunakan Metode TOPSIS. Dalam kelangsungan masa kerja karyawan kontrak ditentukan oleh prestasi kerjanya. Semakin bagus prestasi kerjanya, karyawan kontrak akan dipertahankan oleh perusahaan, namun jika prestasi kerjanya tidak ada peningkatan maka perusahaan akan memberhentikan karyawan tersebut. Untuk penentuan karyawan kontrak menjadi karyawan tetap di PT. Gowa Motor Group memiliki penilaian yang dilakukan dengan melalui beberapa tahap kriteria, maka dari itu diperlukan sistem pendukung keputusan untuk membantu Dinas Pendidikan menentukan karyawan kontrak menjadi karyawan tetap yang tepat, salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode *TOPSIS*.
3. **Tinjauan Pustaka**

**2.2.1 Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi**

Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi merupakan serangkaian proses untuk mengantisipasi kejadian kerawanan pangan dan gizi melalui pengumpulan, pemprosesan, penyimpanan, analisis, dan penyebaran informasi situasi pangan dan gizi.

1. Indikator Penilaian

Indikator penilaian sistem kewaspadaan pangan dan gizi pada setiap kecamatan di Provinsi Gorontalo meliputi:

**Tabel 2.1**. Kriteria Penilaian Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kode** | **Nama Kriteria** | **Bobot** | **Jenis Kriteria** |
| C1 | Produksi Pangan | 4 | Benefit |
| C2 | Harga Pangan | 4 | Benefit |
| C3 | Konsumsi Pangan | 4 | Benefit |
| C4 | Status Gizi | 5 | Cost |
| C5 | Indikator keluarga Miskin | 3 | Cost |

(Sumber: Petunjuk Pelaksanaan SKPG Badan Ketahanan Pangan, Kementerian Pertanian, 2015)

1. Produksi Pangan
2. Luas tanam yaitu luas minimal 75 meter penanamannya, baik yang bersifat normal maupun penanaman yang dilakukan untuk mengganti tanaman yang dibabat/dimusnahkan karena terserang OPT atau sebab-sebab lainnya .
3. Luas kerusakan terdiri dari luas tanaman yang mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh serangan OPT (Organisme Pengganggu Tumbuhan), DPI (Dampak Perubahan Iklim) dan/atau oleh sebab lainnya (gempa bumi, dan lain lain) sedemikian rupa sehingga hasilnya 8 kurang dari 11 % dari keadaan normal.
4. Luas panen terdiri dari luas tanaman yang dipungut hasilnya paling sedikit 11% dari keadaan normal. Khusus untuk jagung dan kedelai, luas tanaman yang dipanen adalah yang bertujuan menghasilkan pipilan kering (jagung) dan biji kering (kedelai).
5. Harga Pangan
6. Harga Produsen yang dinilai pada kenaikan harga pada barang mentah baik secara grosir maupun eceran selama 3 bulan terakhir.
7. Harga Konsumen yang dinilai pada kenaikan harga pada barang dan jasa yang di konsumsi oleh rumah tangga selama 3 bulan terakhir.
8. Konsumsi Pangan yaitu banyaknya jumlah pangan, secara tunggal maupun beragam, yang dikonsumsi seseorang atau sekelompok orang yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan fisiologis, psikologis, dan sosiologis.
9. Status Gizi
10. Pravelensi Gizi Kurang Balita yaitu : jika pravelensi gizi kurang >20% dan pravelensi gizi buruk >1%.
11. Pertumbuhan Balita yaitu balita yang melakukan penimbangan masih dibawah 90%.
12. Kasus gizi buruk yaitu dinilai kasus gizi buruk pada awal tahun, kemudian kasus yang telah ditangani oleh Dinas Kesehatan sehingga sembuh, berapa jumlah yang meninggal, yang pindah tempat tinggal, dan kasus gizi buruk pada akhir tahun.
13. Jumlah Keluarga Miskin
14. Kemiskinan setahun terakhir jika dibawah dari 40% maka keluarga tersebut di katakan keluarga miskin dan di atas 40% keluarga tersebut termasuk dalam keluarga sejahtera.

(Sumber: Petunjuk Pelaksanaan SKPG Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian, 2015).

1. Jenis Bantuan

Untuk masing-masing kecamatan yang terindikasi rawan pangan akan diberikan bantuan berupa bantuan sarana produksi pertanian, operasi pasar, sarana distribusi pangan, pangan siap saji atau makanan tambahan bagi bayi umur di bawah 5 tahun (balita). (Petunjuk Pelaksanaan SKPG Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian, 2015).

**2.2.2 Sistem Pendukung Keputusan**

Sistem Pendukung Keputusan didefinisikan sebagai sebuah sistem yang dimaksudkan untuk mendukung para pengambil keputusan manajerial dalam situasi-situasi tertentu. Sistem pendukung keputusan dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka. (Turban, 2005 : 1 )

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 Pendukung Keputusan. Tujuannya adalah untuk membantu pengambil keputusan memilih berbagai alternatif keputusan yang merupakan hasil pengolahan informasi yang diperoleh/tersedia dengan menggunakan model pengambil keputusan. (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 komplek 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 :

1. Aksebilitas

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

1. 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.

1. Ketelitian

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

1. Ketepatan

Berkaitan dengan kesesuaian antara informasi yang dihasilkan dengan kebutuhan pemakai.

1. Ketepatan Waktu

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

1. Kejelasan

Berkaitan dengan bentuk atau format penyampaian informasi.

1. 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 (2005) dalam Kusrini (2007:20), Karakteristik dan kapabilitias 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 menanganinya 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. Disediakannya 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 : 30), 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 sebauh 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) :

1. *Simple Additive Weighting Method* (SAW)
2. *Weighted Product* (WP)
3. *Electre*
4. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)
5. *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

**2.2.6 *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (*TOPSIS*)**

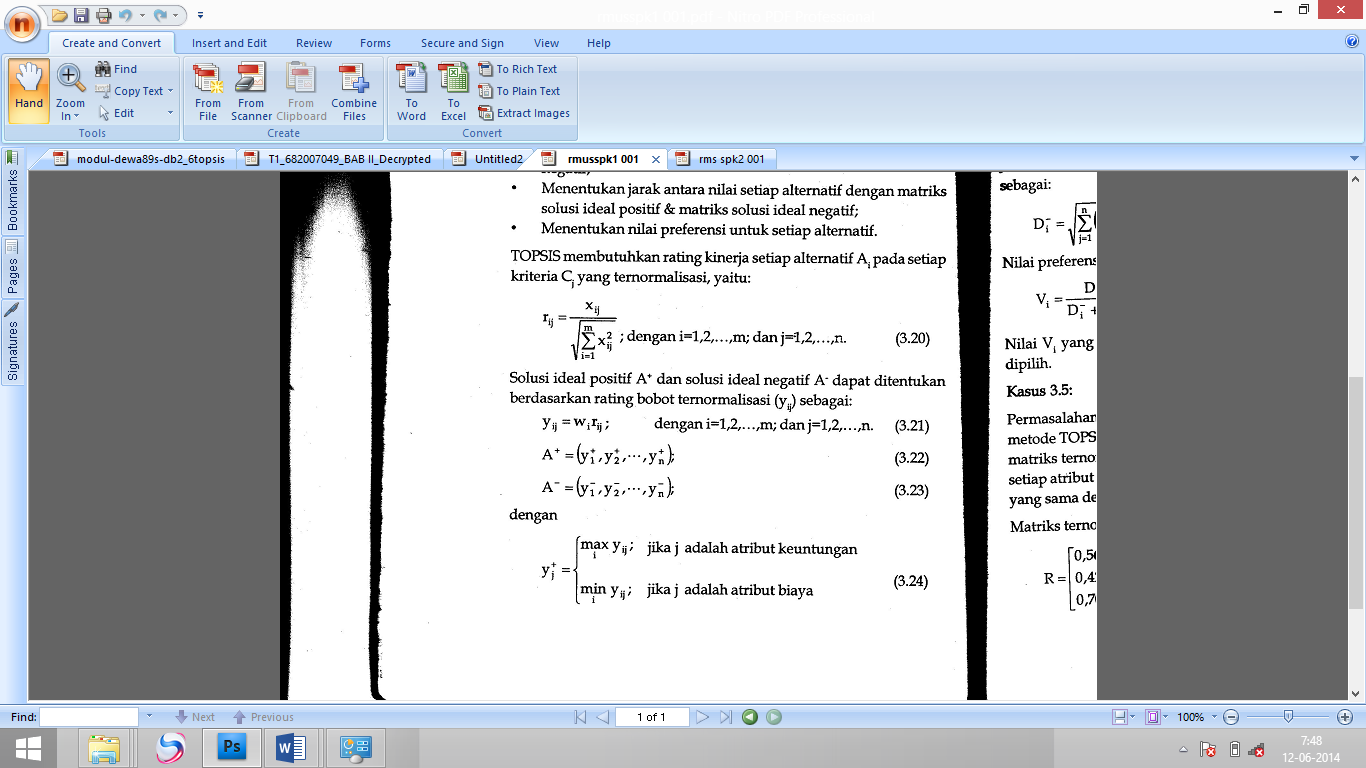
*TOPSIS* (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981).

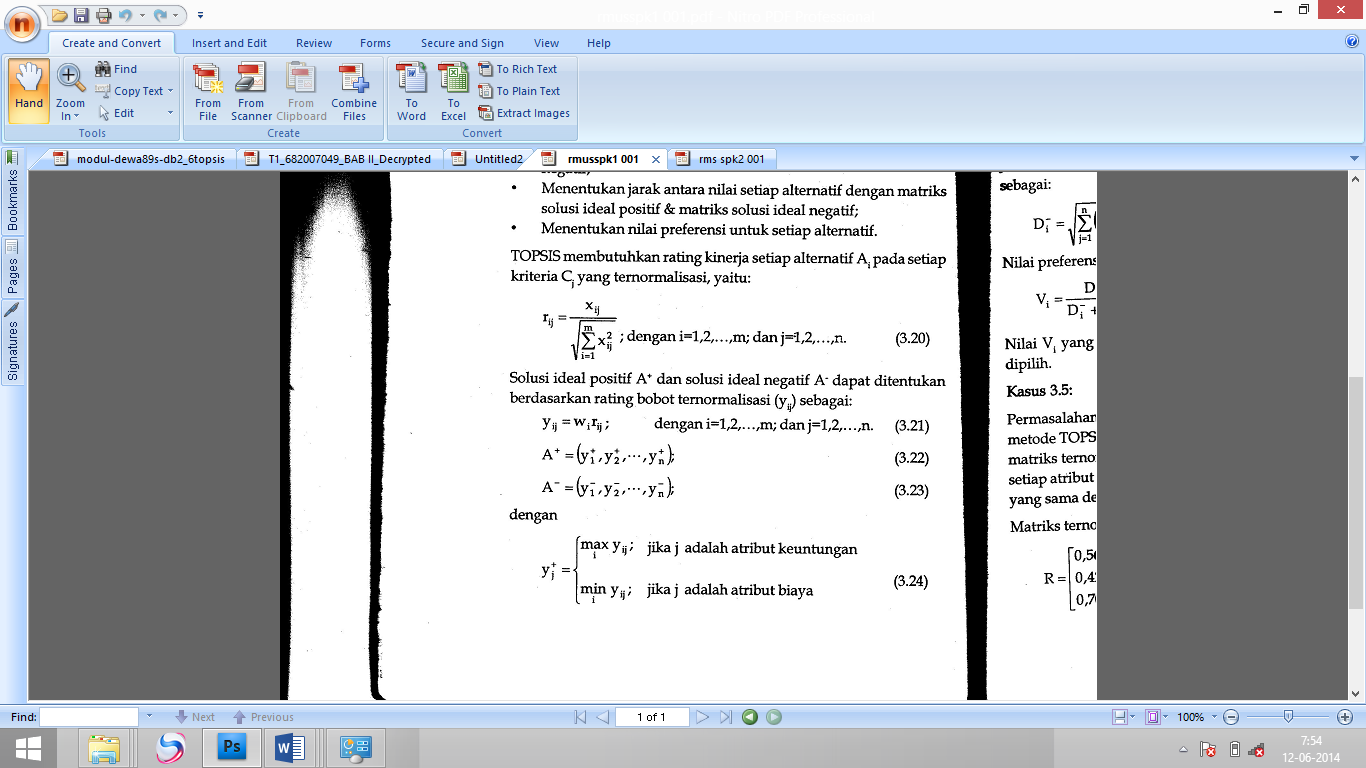
Metode *TOPSIS*  didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut/kriteria, sedangkan solusi ideal negatif terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut/kriteria.

*TOPSIS* mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif Berdasarkan perbandingan terhadap jarak relatifnya, susunan prioritas alternatif bisa dicapai. Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana (Kusumadewi, 2006).

Langkah-langkah dalam melakukan perhitungan dengan metode TOPSIS (Kusumadewi, 2006) adalah :

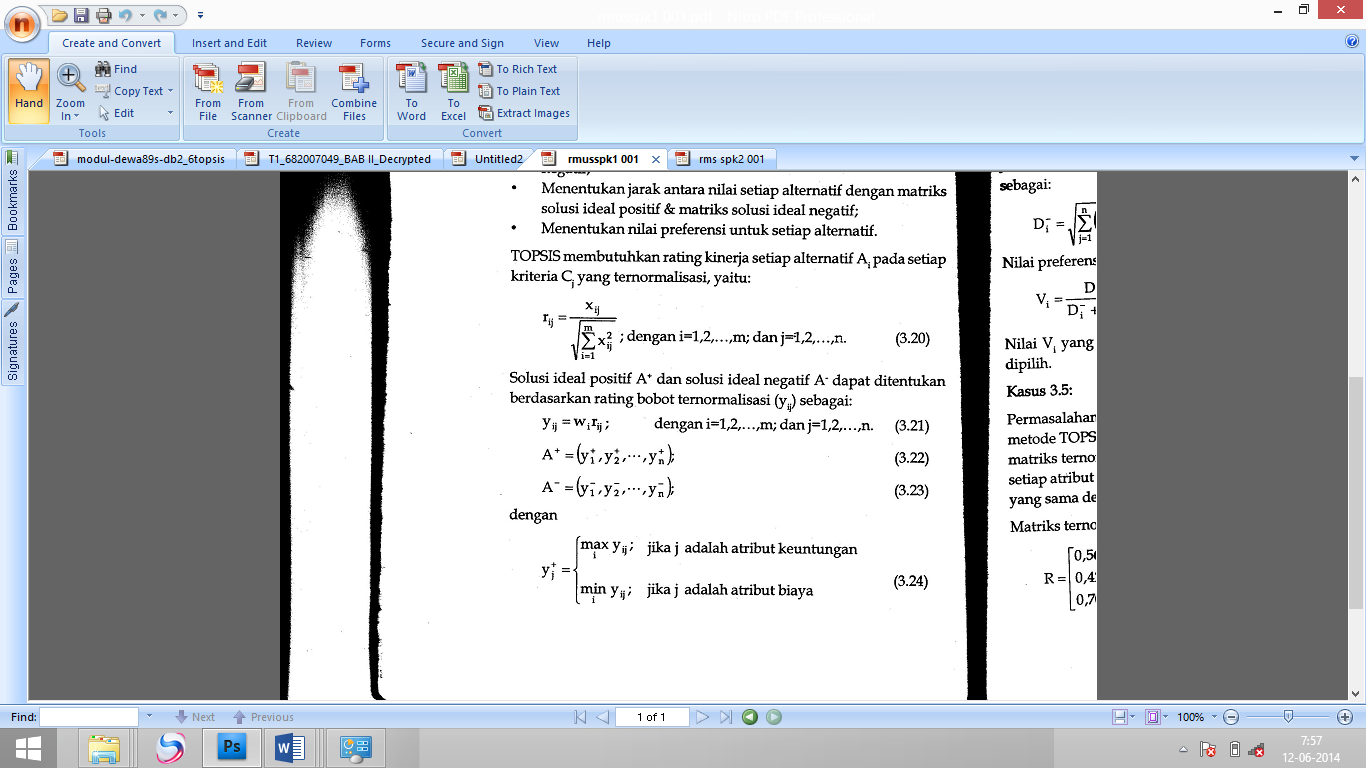
1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.

TOPSIS membutuhkan rating kinerja setiap alternatif Ai pada setiap kriteria Ci yang ternormalisasi, berdasarkan Persamaan (2.1)

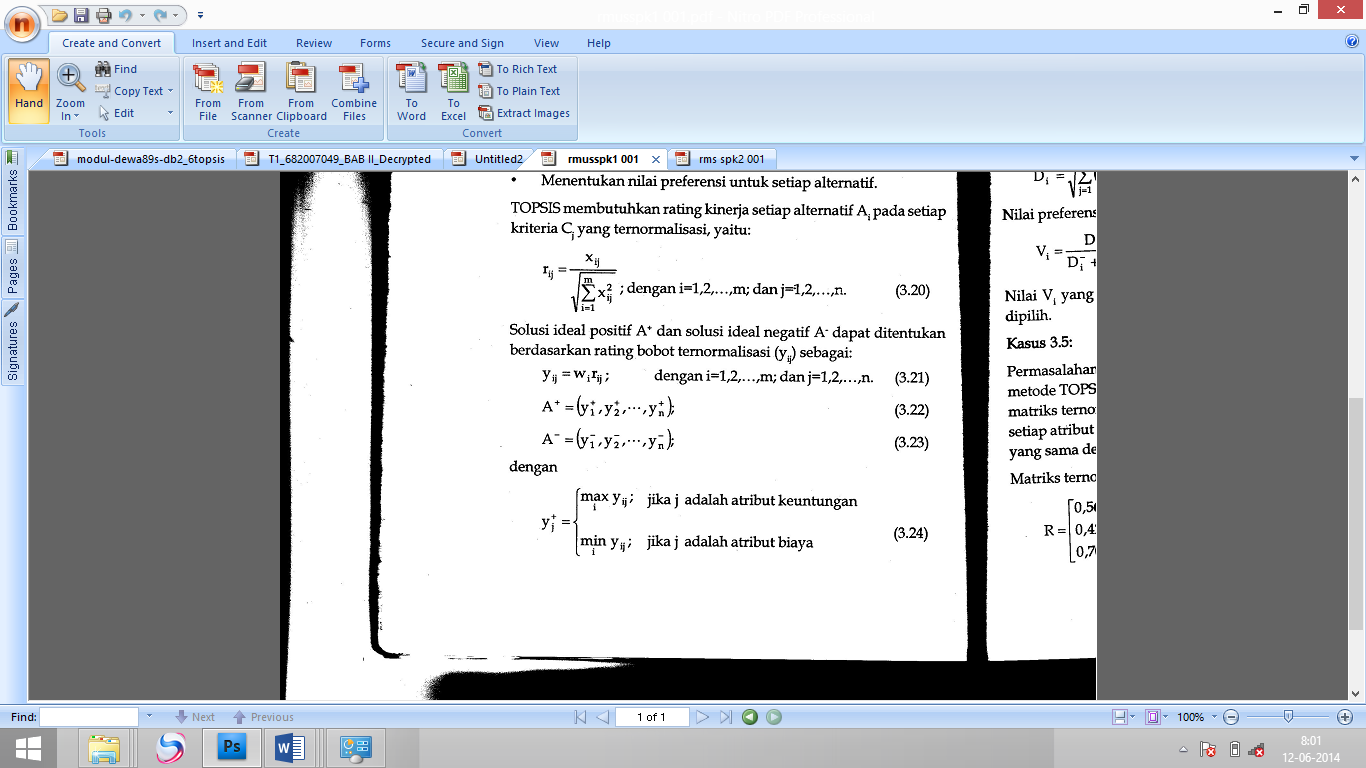
1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot dengan mengalikan bobot wi dengan rating kerja rij yang akan menghasilkan matriks yij, berdasarkan Persamaan (2.2)

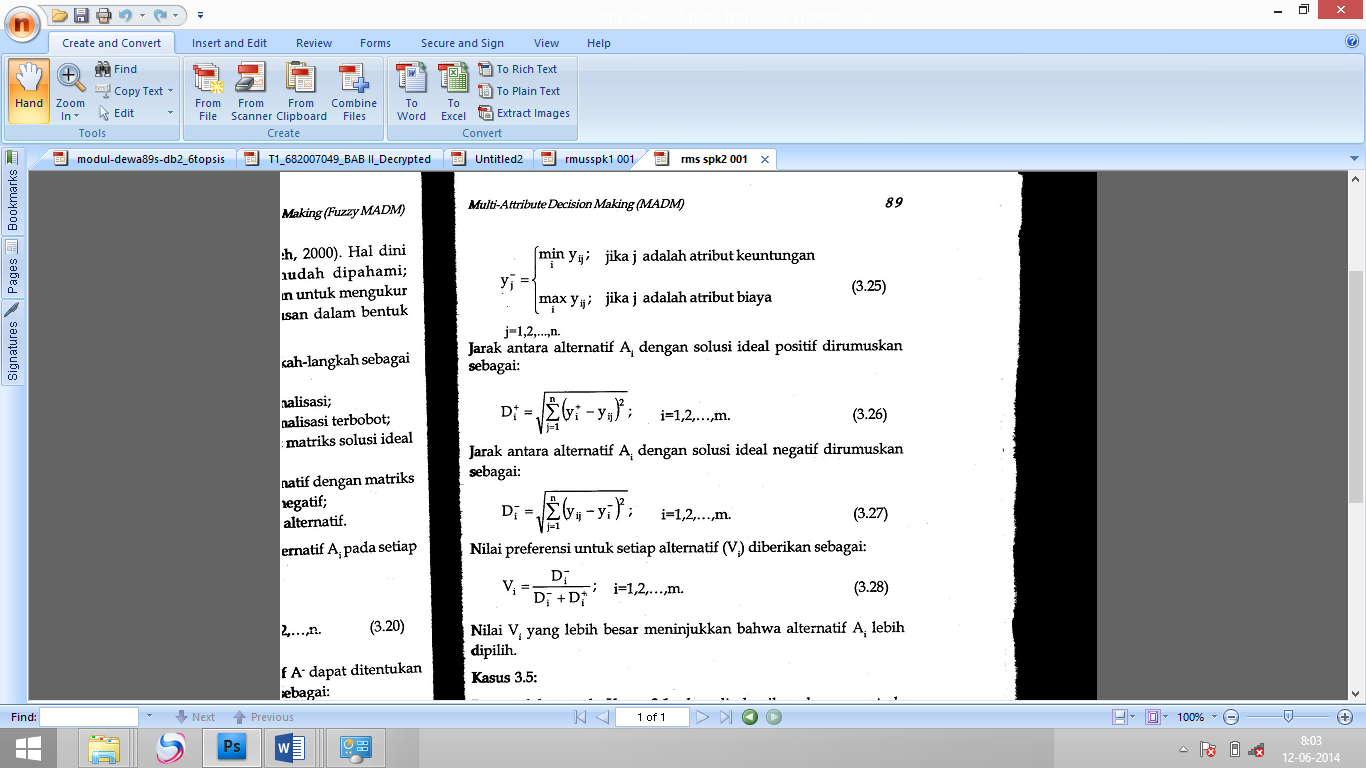
; dengan i=1,2,...,m;dan j=1,2,...,n. ……....

Menentukan matriks solusi ideal positif (A+) dan matriks solusi ideal negatif (A-) berdasarkan rating bobot ternormalisasi yij.

 persamaan (2.3)

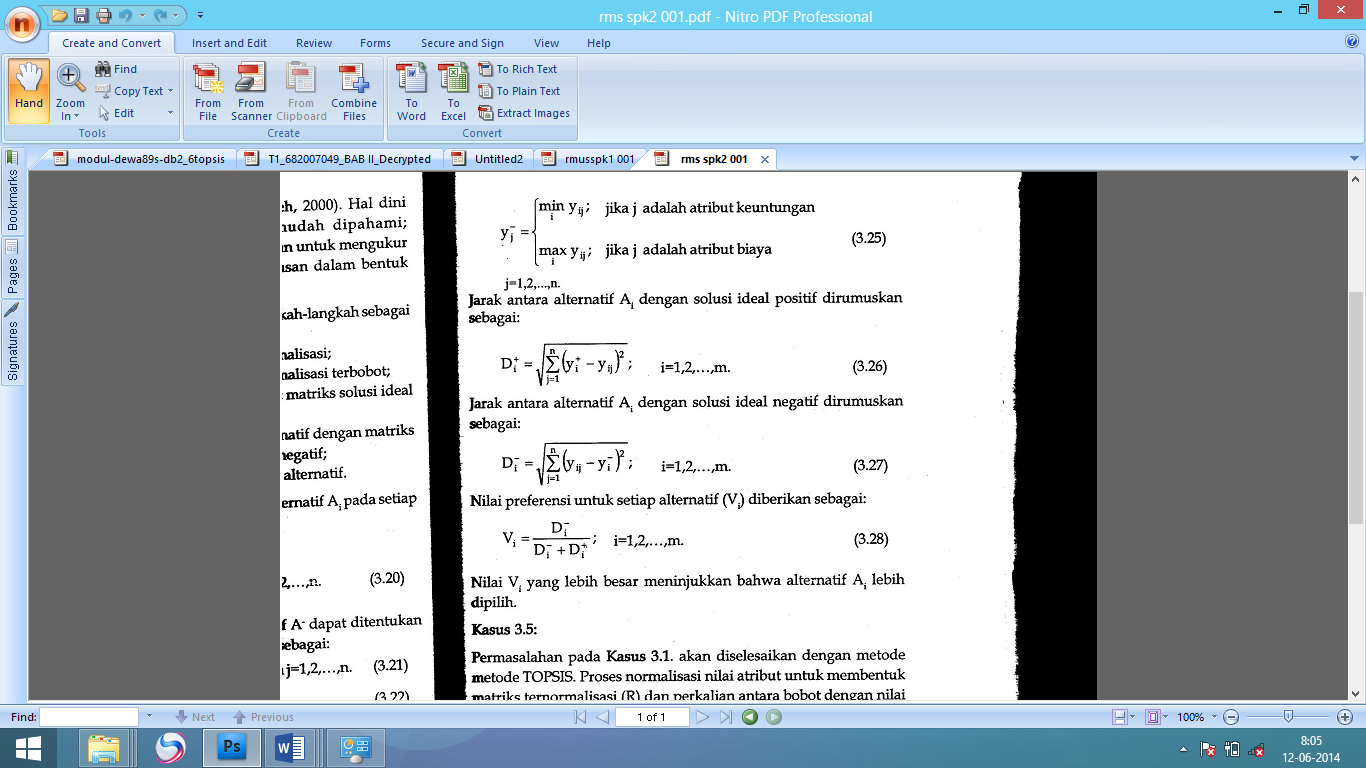
persamaan (2.4)

Dengan :



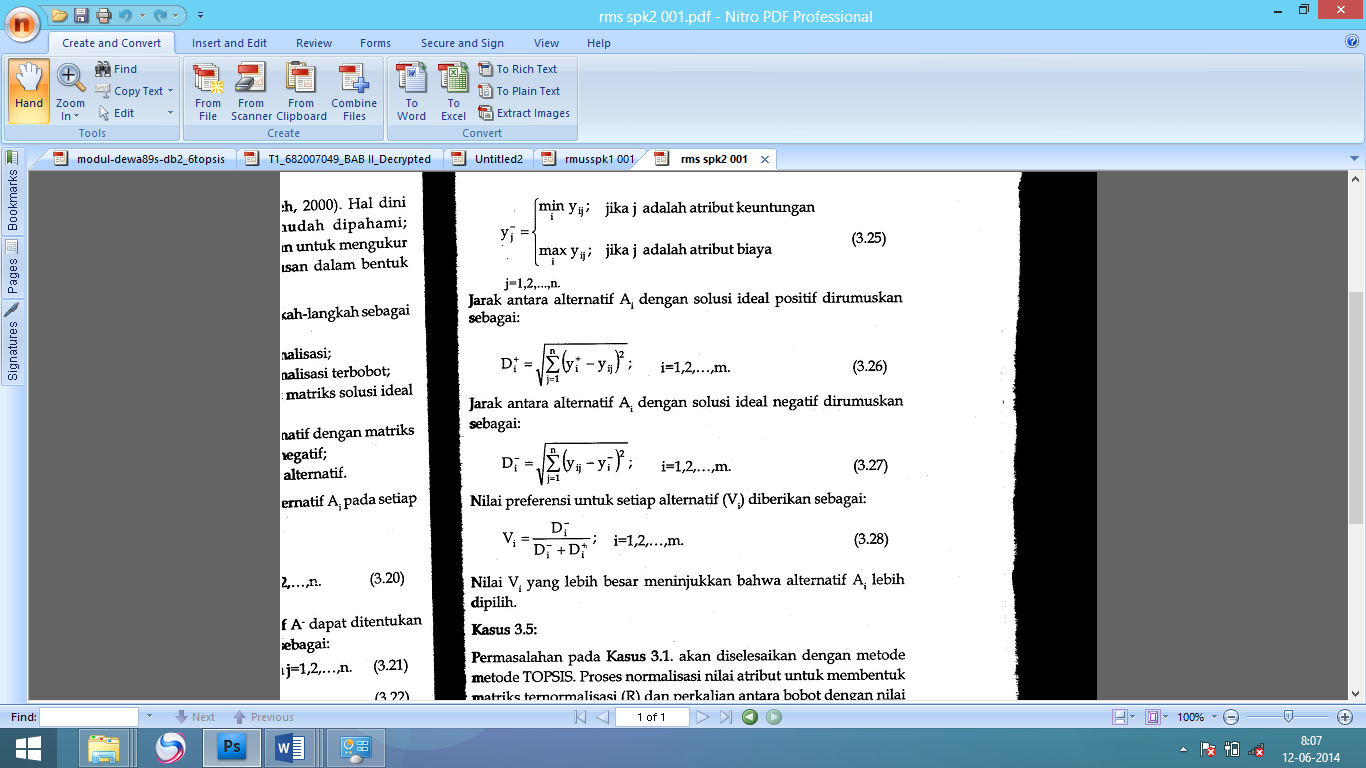
j=1,2,…n.

1. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

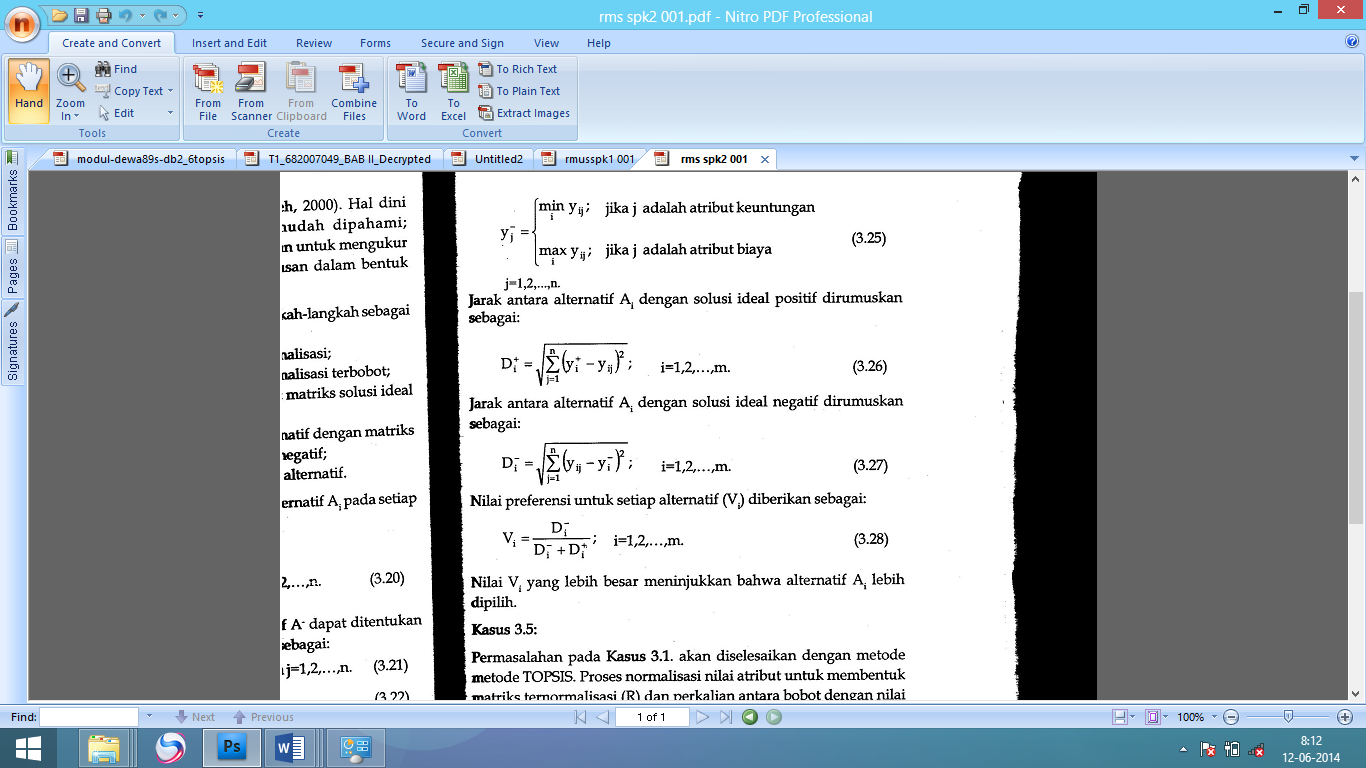
Jarak antara alternatif Ai dengan solusi ideal positif dirumuskan dalam 

persamaan (2.5)

Jarak antara alternatif Ai dengan solusi ideal negative



Persamaan (2.6)

Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif (Vi) dengan menggunakan persamaan (2.7)

Nilai Vi yang lebih besar menunjukan bahwa alternatif Ai lebih dipilih. Atau dengan kata lain, nilai Vi yang paling besar dapat dipilih sebagai alternatif yang terbaik.

1. Mengalikan seluruh atribut bagi sebuah alternatif dengan bobot sebagai pangkat positif untuk atribut manfaat dan bobot berfungsi sebagai pangkat negatif pada atribut biaya,

2. Hasil perkalian dijumlahkan untuk menghasilkan nilai pada setiap alternatif,

3. Mencari nilai alternatif dengan melakukan langkah yang sama seperti langkah satu, hanya saja menggunakan nilai tertinggi untuk setiap atribut tertinggi untuk setiap atribut manfaat dan terendah untuk atribut biaya,

4. Membagi nilai V bagi setiap alternatif dengan nilai standar (V(A\*)) yang menghasilkan R,

5. Ditemukan urutan alternatif terbaik yang akan menjadi keputusan.

**2.2.7 Penerapan Metode *TOPSIS***

Berikut contoh penerapan Metode *TOPSIS* :

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Akhsan Jafar (2015), dengan judul Penelitian Sistem Pendukung Keputusan Pemberian TKD bagi Camat Berprestasi dengan Metode *TOPSIS,* dilakukan perhitungan manual dengan mengambil 3 data sebagai sampel dalam perhitungan. Adapun data awal yang digunakan dalam perhitungan ini adalah sebagai berikut :

**Tabel 2.2**. Kriteria Pemberian TKD

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kode** | **Nama Kriteria** | **Bobot** | **Jenis Kriteria** |
| C1 | Pendidikan | 4 | Benefit |
| C2 | Kesehatan | 4 | Benefit |
| C3 | Ekonomi Kerakyatan | 4 | Benefit |
| C4 | Infrastruktur & Lingkungan Hidup | 4 | Benefit |
| C5 | Profil Kecamatan | 5 | Benefit |
| C6 | Laporan Pelaksanaan Kegiatan | 3 | Benefit |
| C7 | Pemberdayaan Masyarakat | 3 | Benefit |
| C8 | Pelaksanaan Kegiatan Pemerintahan | 3 | Benefit |

**Tabel 2.2** Nilai Alternatif Pada Setiap Kriteria

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Alternatif** | **Kriteria** | | | | | | | |
| **C1** | **C2** | **C3** | **C4** | **C5** | **C6** | **C7** | **C8** |
| A1 | 9 | 10 | 37 | 6 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| A2 | 9 | 9 | 31 | 6 | 4 | 3 | 0 | 0 |
| A3 | 12 | 10 | 31 | 9 | 4 | 4 | 4 | 4 |

Sebagai sampel dalam perhitungan ini adalah A1= Camat Telaga Jaya, A2= Camat Kota Timur, A3 = Camat Dumbo Raya.

Untuk menyelesaikan kasus diatas dilakukan tahapan sebagai berikut :

1. Pertama-tama dihitung terlebuh dahulu, matriks keputusan ternormalisasi berdasarkan persamaan 2.1, sebagai berikut :

r11=

r21=

r31=

r12=

r22=

r32=

r12=

r23=

r33=

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot dengan mengalikan bobot wi dengan rating kerja rij yang akan menghasilkan matriks yij, berdasarkan Persamaan 2.2

2,0576

2,386

2,5796

1. a. Menentukan matriks solusi ideal positif (A+) dengan menggunakan persamaan 2.3

y+1 = max{2,0576; 2,576; 2,7436} = 2,7436

y+2 = max{2,386; 2,1472; 2,386} = 2,386

y+3 = max{2,5796; 2,1612; 2,1612} = 2,5769

A+ = {2,7436; 2,386; 2,5796}

b. Menentukan matriks solusi ideal negetif (A-) dengan menggunakan persamaan 2.4

y-1 = min{2,0576; 2,0576; 2,7436} = 2,0576

y-2 = min{2,386; 2,1472; 2,386} = 2,1472

y-3 = min{2,5796; 2,1612; 2,1612} = 2,1612

A- = {2,0576; 2,1472; 2,1612}

1. a. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif Ai dengan matriks solusi ideal positif Si+ dengan menggunaan persamaan 2.5

= 0,6859

= 0,74

= 0,4183

b. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif Ai dengan matriks solusi ideal negatif Si- dengan menggunaan persamaan 2.6

= 0,4816

= 0

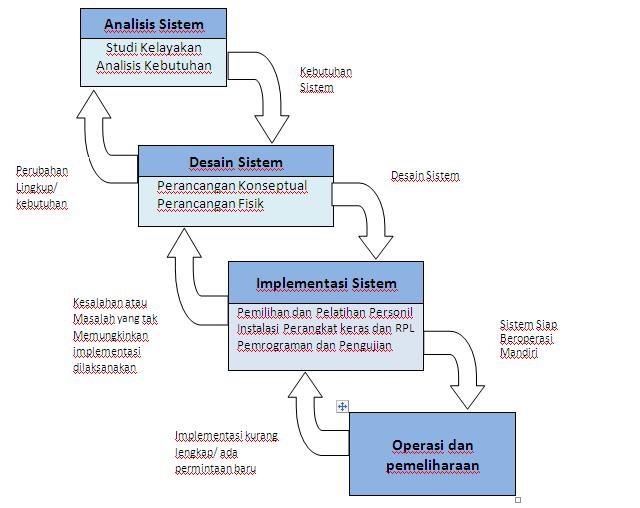
= 0,7262

1. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif (Vi) dengan menggunakan Persamaan 2.7

Dari hasil perhitungan diketahui bahwa Nilai terbesar ada pada V1 hingga hasil nilai preferensi Camat Telaga Jaya adalah hasil nilai utama terbesar untuk diterima sebagai Penerima TKD Camat Berprestasi, kemudian diikuti Camat Kota Timur V2 , dan ketiga diikuti Camat Dumbo Raya V3

**2.2.8 Siklus Hidup Pengembangan Sistem**

MenurutJogiyanto (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 2.2** Siklus Hidup Pengembangan Sistem

**2.2.8.1 Perencanaan Sistem**

Kebijakanuntuk 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 :

1. *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.
2. *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.
3. *Analyze,* menganalisis sistem tanpa report.
4. *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 menunjukan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Bagan alir sistem digambar dengan simbol-simbol sebagai berikut :

**Tabel 2.3** Daftar Simbol Bagan Alir Dokumen

| **No.** | **Nama Simbol** | **Simbol** | **Keterangan** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Terminal |  | Menunjukkan untuk memulai dan mengakhiri  Suatu proses |
|  | Dokumen |  | Menunjukkan dokumen input dan output baik itu proses manual, mekanik, atau computer |
|  | Kegiatan Manual |  | Menunjukan pekerjaan manual |
|  | Simpanan Offline | N  A  C | Menunjukkan file non-komputer yang diarsip urut angka (*numerical*), huruf (*alphabetical*), atau tanggal (*chronological*) |
|  | Kartu Plong |  | Menunjukkan i/o yang menggunakan kartu punch |
|  | Proses |  | Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program komputer |
|  | Operasi Luar |  | Menunjukkan operasi yang dilakukan diluar operasi computer |
|  | Pengurutan Offline |  | Menunjukkan proses urut data di luar proses komputer |
|  | Pita Magnetik |  | Menunjukkan input dan output menggunakan pita *magnetic* |
|  | Hard Disk |  | Menunjukkan *input* dan *output* menggunakan *harddisk* |
|  | Diskette |  | Menunjukkan *input* dan *output* menggunakan *diskette* |
|  | Drum Magnetik |  | Menunjukkan *input* dan *output* menggunakan drum magnetik |
|  | Pita Kertas Berlubang |  | Menunjukkan *input* dan *output* menggunakan pita kertas berlubang |
|  | Keyboard |  | Menunjukkan *input* yang menggunakan *on-line keyboard* |
|  | Display |  | Menunjukkan *output* yang ditampilkan di monitor |
|  | Pita Kontrol |  | Menunjukkan penggunaan pita kontrol (*control tape*) dalam *batch control* total untuk pencocokan di proses *batch processing* |
|  | Hubungan Komunikasi |  | Menunjukkan proses transmisi data melalui channel komunikasi |
|  | Garis Alir |  | Menunjukkan arus dari proses |
|  | Penjelasan |  | Menunjukkan penjelasan dari suatu proses |
|  | 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 2.4** Daftar Simbol Diagram Alir Dokumen

| **No** | **Simbol** | **Keterangan** |
| --- | --- | --- |
|  |  | Simbol Proses, Menunjukan informasi dari masukan menjadi keluaran |
|  |  | 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 |
|  |  | Aliran atau arus data, menggambarkan gerakan paket data atau informasi dari suatu bagian kebagian yang lain, dimana penyimpanan mewakili lokasi penyimpana data |
|  |  | 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 dimedia 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 Kusrini (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.

1. Instalasi perangkat keras dan lunak

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

1. 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.

1. 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 di perlukan 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 pemelihaaan 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 2.3**  Contoh Bagan Alir



**Gambar 2.4** ContohGrafik Alir

Keterangan :

1. *Node* adalah lingkaran yang merepresentasikan satu atau lebih statemen prosedural.
2. *Edge* adalah anak panah pada grafik alir.
3. *Region* adalah area yang membatasi edge dan node.
4. 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. *Cyclomatix complexity* V(G) untuk grafik alir dihitung dengan rumus :

***V(G) = E – N + 2*** …………………. (2.8)

Dimana :

E = jumlah *edge* pada grafik alir

N = jumlah *node* pada grafik alir

*Cyclomatix complexity* V(G) juga dapat dihitung dengan rumus :

***V(G) = P + 1*** ………………….. (2.9)

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 *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 :

1. Fungsi tidak benar atau hilang.
2. Kesalahan antar muka.
3. Kesalahan pada struktur data (pengaksesan basis data).
4. Kesalahan inisialisasi dan akhir program.
5. Kesalahan performasi.

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

1. 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).
2. *Equivalence Partitioning*: membagi domain input untuk pengujian agar diperoleh kelas-kelas kesalahan (misal kelompok data karakter, atau atribut yang lain).
3. Analisis Nilai Batas: pengujian berdasarkan nilai batas domain input.
4. Pengujian Perbandingan: disebut juga pengujian *back-to-back* yang diterapkan pada pada suatu versi perangkat lunak atau perangkat lunak redundan untuk memastikan konsistensinya
   1. **Perangkat Lunak Pendukung**

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

**Tabel 2.5** 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 VB Net | Digunakan untuk pembuatan laporan. |

* 1. **Kerangka Pikir**

Badan Ketahanan Pangan dan Pusat Informasi Jagung Provinsi Gorontalo membutuhkan suatu Sistem Pendukung Keputusan dalam Penentuan Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi dalam mewujudkan ketahanan pangan.

**Peluang**

1. Bagaimana cara merekayasa sebuah Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi dalam mewujudkan ketahanan pangan menggunakan Metode *TOPSIS* ?
2. Bagaimana hasil penerapan Metode *TOPSIS* untuk Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi dalam mewujudkan ketahanan pangan ?

**Masalah**

Membangun sebuah Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi dalam mewujudkan ketahanan pangan Dengan Metode *TOPSIS.*

**Solusi**

* Sistem Berjalan
* Sistem Diusulkan

**Analisa Sistem**

* Desain Model
* Desain User Interface
* Desain Output
* Desain Input
* Desain Menu Utama
* Desain Database
* Desain Teknologi

**Desain Sistem**

* Microsoft Visual Basic Net 2010
* Database MySQL
* Crystall Report For VB Net

**Pembangunan Sistem**

* White Box.
* Black Box.

**Pengujian**

Badan Ketahanan Pangan dan Pusat Informasi Jagung Provinsi Gorontalo

**Implementasi**

1. Untuk mengetahui cara merekayasa sebuah Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi dalam mewujudkan ketahanan pangan **Pada Badan Ketahanan Pangan dan Pusat Informasi Jagung Provinsi Gorontalo dengan menggunakan metode *TOPSIS***
2. Untuk mengetahui hasil penerapan metode *TOPSIS* dalam pembuatan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi dalam mewujudkan ketahanan pangan.

**Tujuan**

**Gambar 2.6** Kerangka Pikir