**BAB II**

**LANDASAN TEORI**

1. **Tinjauan Studi**

Beberapa penelitian sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode *AHP (Analytical Hierarchy Process)* inferensi Metode *TOPSIS (Techineque for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)*untuk membantu pihak terkait dalam pengambilan keputusan.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Arbelia (2014), yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Kenaikan Jabatan Bagi Karyawandengan Menggunakan Metode *AHP* dan Metode *Tecnique Order Preference by Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS). Dalam suatu organisasi perusahaan selalu dihadapkan dengan masalah pengambilan keputusan, setiap keputusan yang diambil harus mempromosikan prinsip-prinsip transpari dan keadilan bagi semua pihak. Ada banyak perusahaan di penggunaan keputusan metode yang tidak menggunakan prinsip-prinsip yang adil, misalnya, dalam menentukan promosi masih sering menggunakan kolusi dan nepotisme. Dengan cara ini tentu akan menghambat kemajuan dalam sebuah perusahaan, Menurut Turban, Rainer, Potter (2005, h.321) dengan menerapkan metode sesuai dengan keputusan yang diambil, ini sistem pendukung keputusan dapat membantu perusahaan dalam promosi pengambilan keputusan, untuk menghasilkan lebih diinformasikan keputusan dan berdampak pada kemajuan perusahaan. Dengan menggunakan *AHP* dan *TOPSIS* sistem pendukung dapat membantu perusahaan dalam membuat keputusan yag lebih dalam penentuan promosi bagi karyawannya.

8

8

1. Penelitian yang dilakukan oleh Novrian Hastuti (2013), Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Jenis Pembelian Mobil Menggunakan Metode *TOPSIS.* Untuk memilih kenderaan yang tepat sesuai kebutuhan konsumen, maka dibuuhkan penganalisaan yang cermat untuk mempertimbangkan banyak kriteria dan faktor-fakor yang menjadi patokan dalam memilih suatu kenderaan yang sesuai dengan tipe serta kriteria yang diingikan konsumen. Dengan ini, sistem yang dibutuhkan dalam penentuan pembelian mobil tersebut akan memerlukan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dapat mengambil hasil keputusan dengan menggunkana metode TOPSIS agar konsumen dapat menyelesaikan mbil mana yang terbaik dan tentunya berdasarkan kebutuhan dan keinginan dari konsumen.
2. Penelitian yang telah dilakukan oleh Sigit Sutrisno Usman (2016), Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan Bagi Karang Taruna Menggunakan Metode *TOPSIS*. Untuk Penetuan Pemberian Bagi Karang Taruna perlu adanya pemberdayaan karang taruna secara terencana, sistematis, dan berkesinambungan diantaranya adalah pemberian bantuan namun dalam proses penyeleksian penerima bantuan terdapat masalah yang dihadapi, diantaranya jumlah karang taruna yang tidak sebanding dengan bantuan yang akan diberikan, dan pemberian bantuan hanya akan mengacu kepada yang sudah tidak menerima bantuan selama 5 tahun terakhir. Model yang digunakan dalam sistem ini adalah *Multiple Attribute Desicon Making* (MADM)dengan metode *TOPSIS*. Metode ini dipilih karena dapat menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perangking yang akan menyeleksi alternatif terbaik, dalam hal ini alternatif yang dimaksud adalah pemberian bantuan.
3. **Tinjauan Pustaka**

**2.2.1 Pemberian Bantuan Bagi Karang Taruna**

Karang Taruna merupakan salah satu organisasi sosial kemasyarakatan yang diakui keberadaannya dalam penyelenggaraan kesejahteraan sosial. Karang Taruna sebagai organisasi sosial kemasyarakatan sebagai wadah dan sarana pengembangan setiap anggota masyarakat yang tumbuh dan berkembang atas dasar kesadaran dan tanggung jawab sosial dari, oleh dan untuk masyarakat terutama generasi muda di wilayah desa/kelurahan atau komunitas adat sederajat terutama bergerak dibidang usaha kesejahteraan sosial.

Tahap penilaian karang taruna penerima bantuan terdiri dari:

1. Tahap Persiapan

Persiapan seleksi dilaksanakan dengan kegiatan Penyusunan Panduan dan Instrumen seleksi kelengkapan Administrasi seleksi penerima bantuan.

1. Seleksi Administrasi

Seleksi administrasi dilaksanakan secara berjenjang dari Kabupaten atau Kota, hingga Provinsi. Seleksi dilaksanakan di Kabupaten atau Kota dengan teknik presentasi, wawancara dan dokumentasi.

Seleksi administrasi dilaksanakan dengan kegiatan:

1. Meneliti hasil pengisian instrumen untuk masing-masing calon oleh tim seleksi serta dokumen yang dibawa oleh calon yang bersangkutan dalam bentuk profil karang taruna yang memuat antara lain kelembagaan, organisasi, administrasi, kegiatan, sarana dan prasarana, kepekaan sosial, inisiatif lokal dan berbagai keunggulan yang dimiliki (dilampiri foto-foto dokumentasi, SK data-data PSKS dan PMKS, piagam, dll).
2. Peserta penilaian administrasi diharuskan ketua karang taruna.
3. Menetapkan hasil penilaian tahap administrasi untuk setiap calon.
4. Tahap Verifikasi

Verifikasi dilaksanakan secara berjenjang setelah calon mengikuti seleksi administrasi. Kegiatan verifikasi dilakukan dalam bentuk:

1. Kunjungan lapangan ke karang taruna yang bersangkutan oleh tim seleksi.
2. Menetapkan hasil penilaian lapangan.
3. Menghitung hasil penilaian dan mengusulkan calon karang taruna penerima bantuan.

Sedangkan materi seleksi meliputi:

1. Kelembagaan Karang Taruna
2. SK Kepengurusan
3. Sekretariat
4. Papan nama
5. Data PSKS dan PMKS
6. Pedoman yang dimiliki
7. Perlengkapan sekretariat
8. Administrasi
9. Barang inventaris
10. Dokumen
11. Kelengkapan buku
12. Notulen rapat
13. Program Kerja
14. Program berjangka
15. Jenis program
16. Dukungan sarana dan prasarana
17. Hasil yang dicapai
18. Dukungan Kemitraan
19. Mitra kerja yang terlibat
20. Hubungan karang taruna dengan Kecamatan/Kabupaten/Kota
21. Jaringan sosial karang taruna yang dikembangkan
22. Kepekaan Sosial
23. Komitmen
24. Loyalitas
25. Kepedulian
26. Inisiatif Lokal
27. Kegiatan terobosan
28. Penghargaan yang telah diterima oleh karang taruna

Nilai bobot untuk masing-masing aspek seleksi sebagai berikut:

1. Bobot nilai aspek Kelembagaan dengan 6 indikator adalah 15%
2. Bobot nilai aspek Administrasi dengan 4 indikator adalah 10%
3. Bobot nilai aspek Program Kerja dengan 4 indikator adalah 20%
4. Bobot nilai aspek Dukungan Kemitraan dengan 3 indikator adalah 15%
5. Bobot nilai aspek Kepekaan Sosial dengan 3 indikator adalah 25%
6. Bobot nilai aspek Inisiatif Lokal dengan 2 indikator adalah 15%

(Panduan Pemilihan Karang Taruna Berprestasi, 2014)

**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, 2005:1dalam Purnomo : 2013)

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 dapatmenanganinya 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 yangsesuai.

3. Sub sistem Dialog atau komunikasi, merupakan sub sistem 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 *Analytical Hierarchy Process* (AHP)**

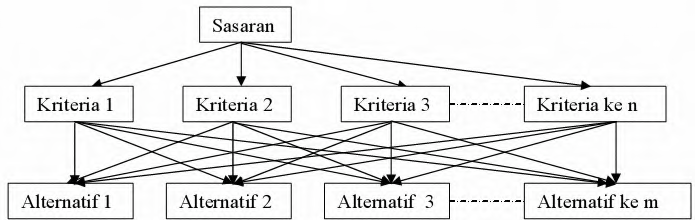
AHP adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hierarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan kedalam kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hierarki. Model AHP memakai persepsi manusia yang dianggap “pakar” sebagai input utamanya. Kriteria “pakar” disini bukan berarti bahwa orang tersebut haruslah jenius, pintar, bergelar doctor 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 Prinsip Dasar *Analytical Hierarchy Process***

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

1. *Decomposition* (membuat hierarki)

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



**Gambar 2.1 Hierarki 3 level AHP**

1. *Comparative judgment* (penilaian criteria dan alternative)

Kriteria dan alternatif dilakukan dengan perbandingan berpasangan. Menurut Saaty (1988), 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 table dibawah ini.

**Tabel 2.1 Skala Penilaian Perbandingan Pasangan**

| **Intensitas**  **Kepentingan** | **Keterangan** |
| --- | --- |
| 1 | Kedua elemen sama pentingnya |
| 3 | Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada elemen yang lainnya |
| 5 | Elemen yang satu lebih penting dari pada yang lainnya |
| 7 | Satu elemen jelas lebih mutlak penting  Dari pada elemen lainnya |
| 9 | Satu elemen mutlak penting dari pada elemen  Lainnya |
| 2,4,6,8 | Nilai – nilai antara dua nilai pertimbangan-  pertimbangan yang berdekatan |

1. *Synthesis ofpriority* (menentukan prioritas)

Menentukan prioritas dari elemen-elemen criteria 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 padangan para pakar dan pihak-pihak yang berkepentingan terhadap pengambilan keputusan, baik secara langsung (diskusi) maupun secara tidak langsung (kuisioner).

1. *Logical Consistency* (konsisten silogis)

Konsistensi memiliki dua makna. Pertama, objek-objek yang serupa bisa di kelompokkan 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 di inginkan, lalu menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi.
2. Menentukan prioritas elemen.
3. Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan pasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai criteria yang diberikan.
4. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen yang lainnya.
5. Sintesis.

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

1. Menjumlahkan nilai dari setiap kolom matriks.
2. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
3. 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:

1. Kalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua dan seterusnya.
2. Jumlahkan setiap baris
3. Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan
4. Jumlahkan hasil bagi diatas dengan banyaknya elemen yang ada, hasilnya disebut λmaks
5. Hitung *Consistency Index* (CI) dengan rumus:

CI = (λmax–n)/n ...................... (2.1)

Dimana n = banyaknya elemen.

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

CR = CI/RC ........................ (2.2)

Dimana CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

IR = Indeks *Random Consistency*

1. 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 2.2** Daftar Indeks Random Konsitensi

| **Ukuran Matriks** | **Nilai IR** |
| --- | --- |
| 1,2 | 0.00 |
| 3 | 0.58 |
| 4 | 0.90 |
| 5 | 1.12 |
| 6 | 1.24 |
| 7 | 1.32 |
| 8 | 1.41 |
| 9 | 1.45 |
| 10 | 1.49 |
| 11 | 1.51 |
| 12 | 1.48 |
| 13 | 1.56 |
| 14 | 1.57 |
| 15 | 1.59 |

(Sumber : Kusrini, 2007 : 136-138)

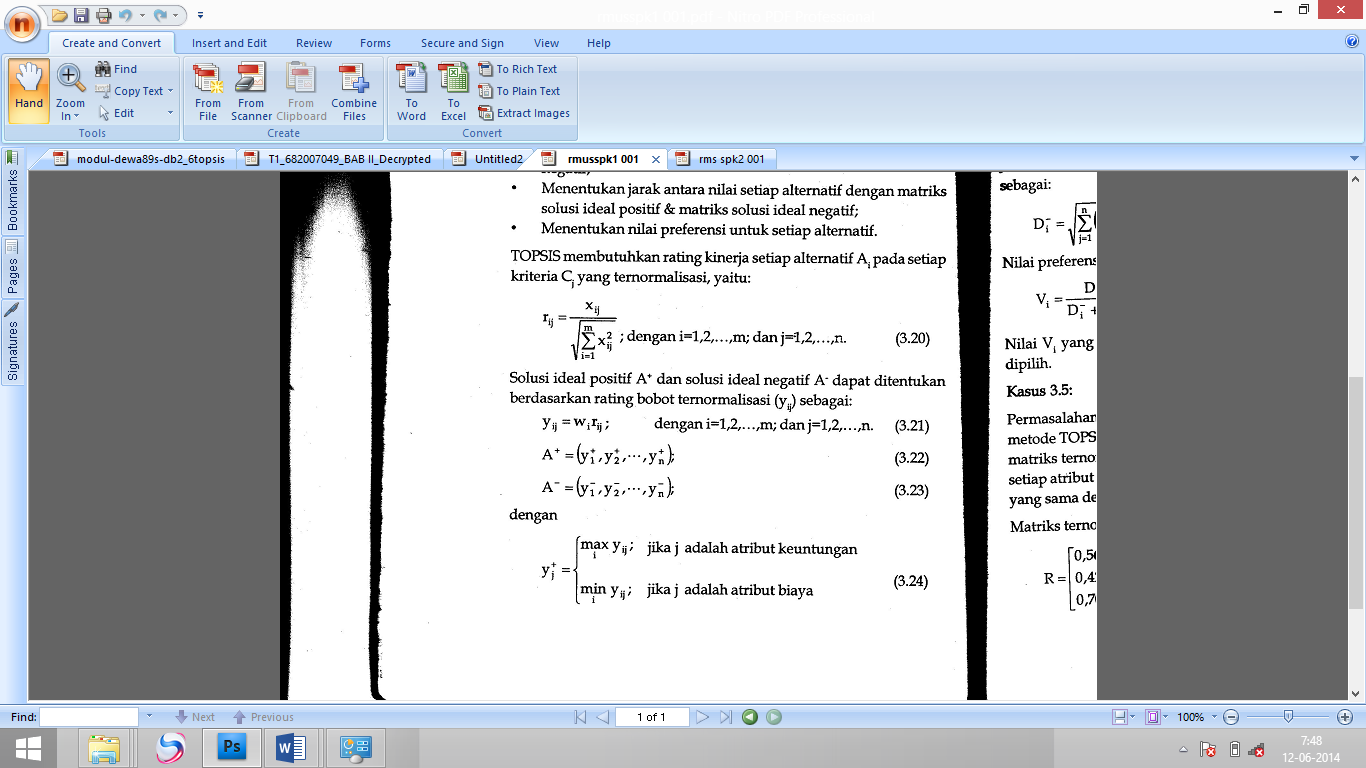
**2.2.7. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)**

*TOPSIS* (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria 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.

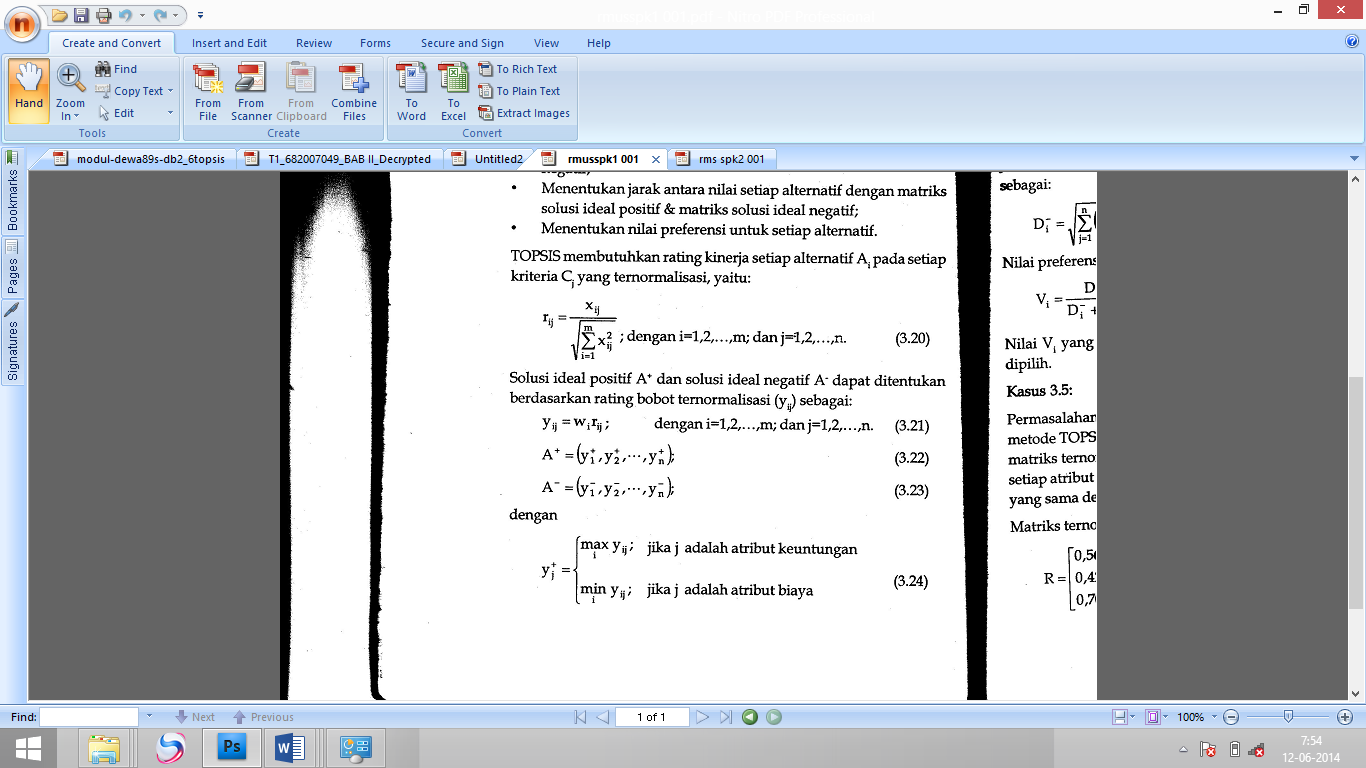
*TOPSIS* mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negative dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif. Berdasarkan perbandingan terhadap jarak relatifnya susunan prioritas alternatef bias dicapai. Metode ini banyak digunakan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

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

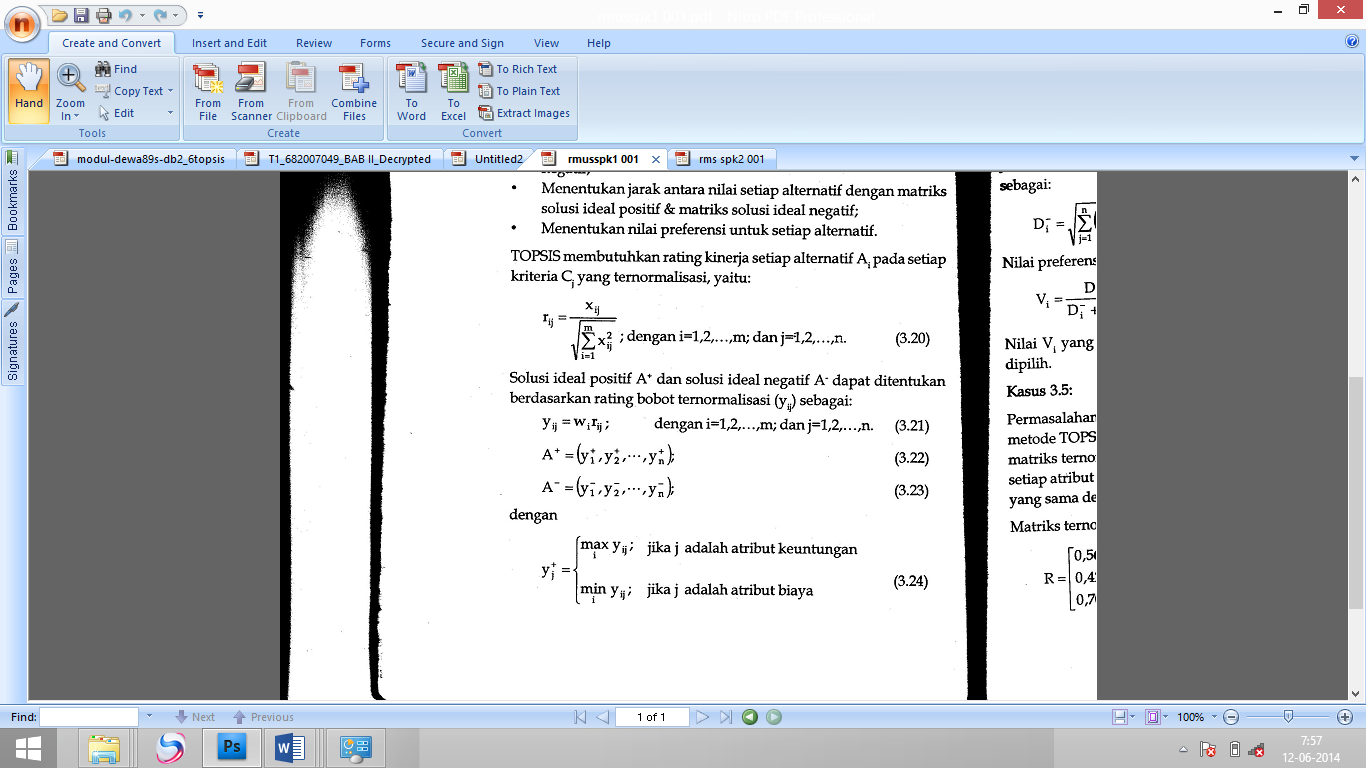
1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.

TOPSIS membutuhkan rating kinerja setiap alternative Ai pada setiap criteria

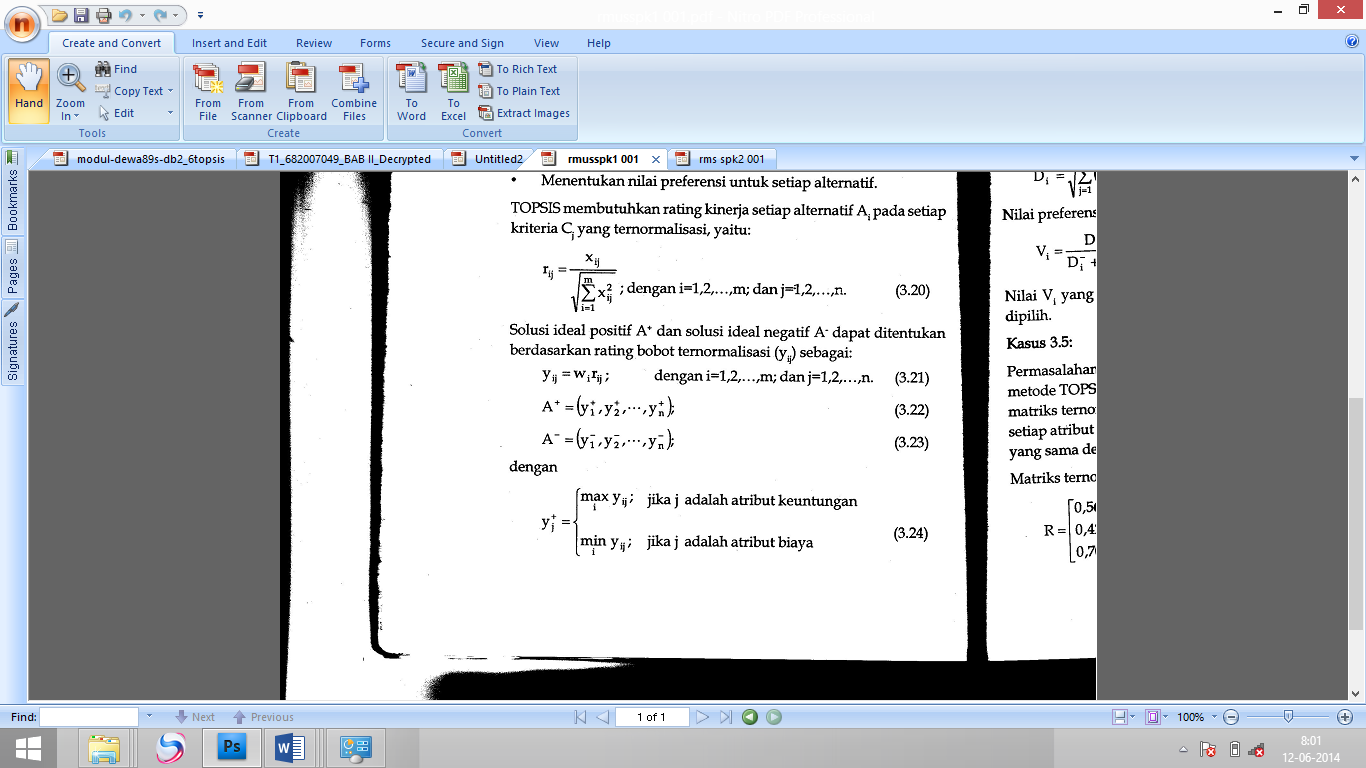
Ci yang ternormalisasi, berdasarkan Persamaan (2.3)

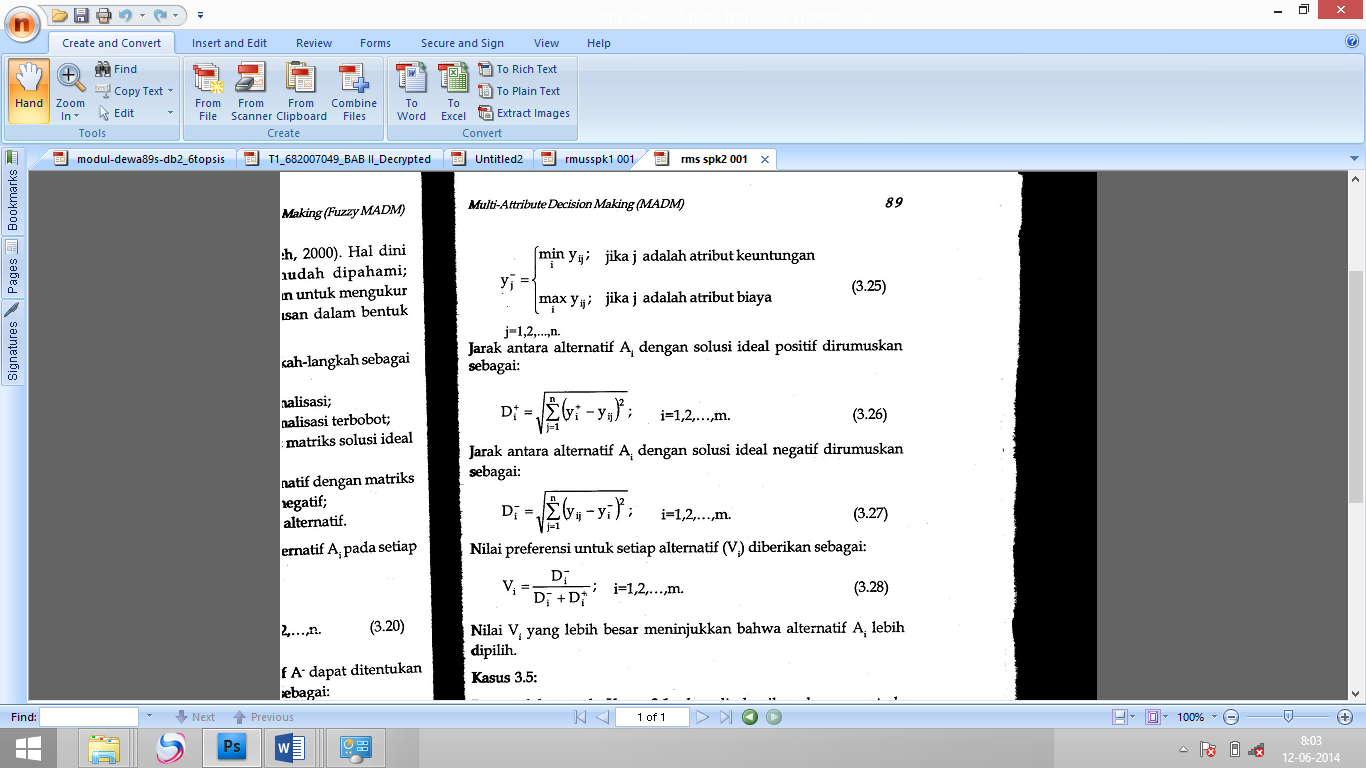
1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot dengan mengalikan bobot wi dengan rating kerja rij yang akan menghasilkan matriks yij, berdasarkan Persamaan (2.4) dengan i = 1,2,...,m ; dan j = 1,2,...,n.……....

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

persamaan (2.5)

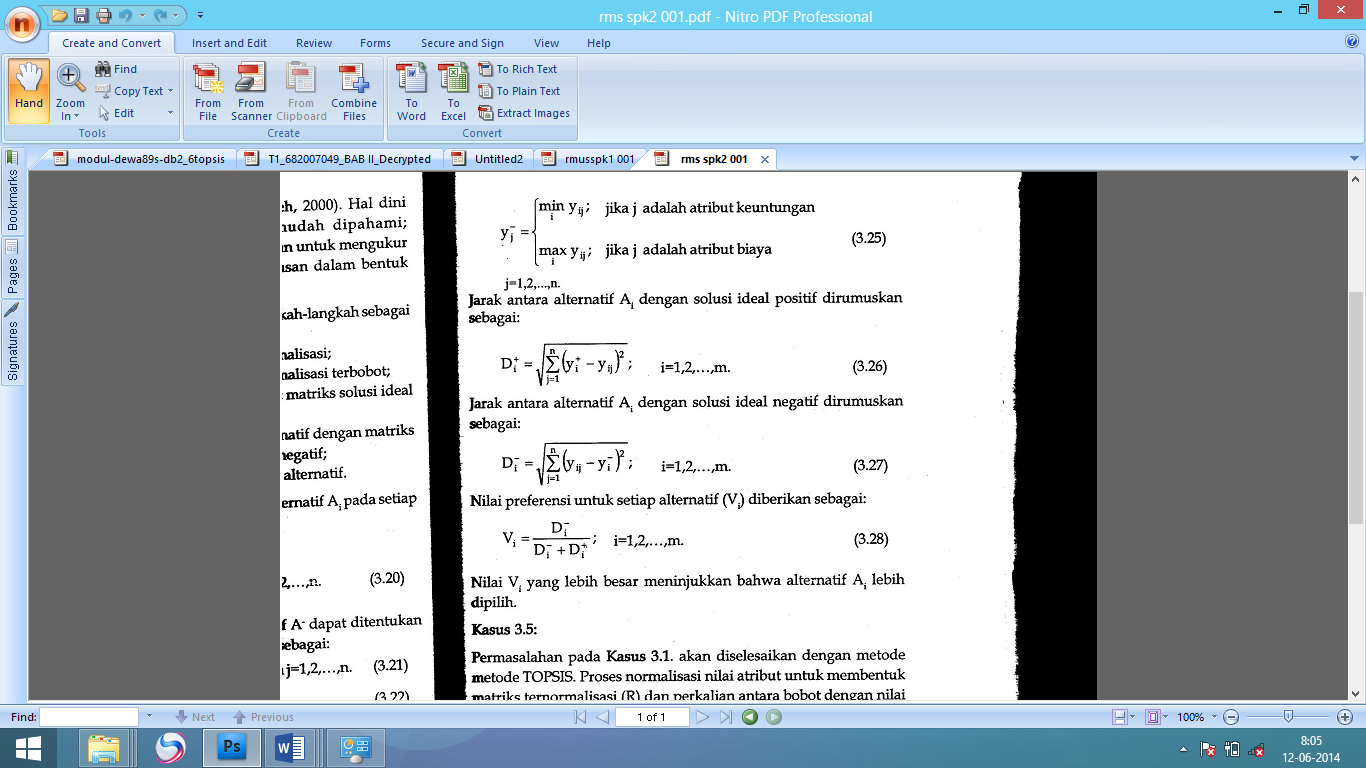
persamaan (2.6)

Dengan

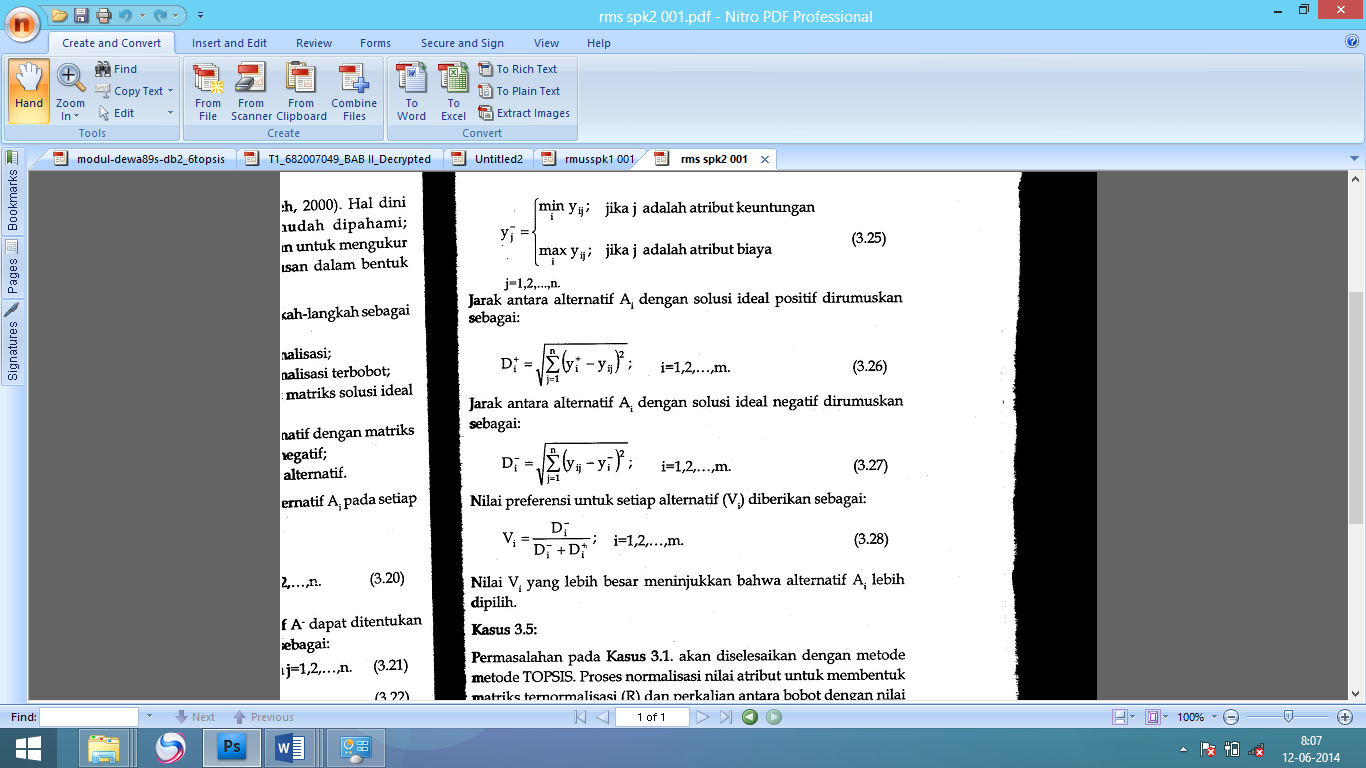


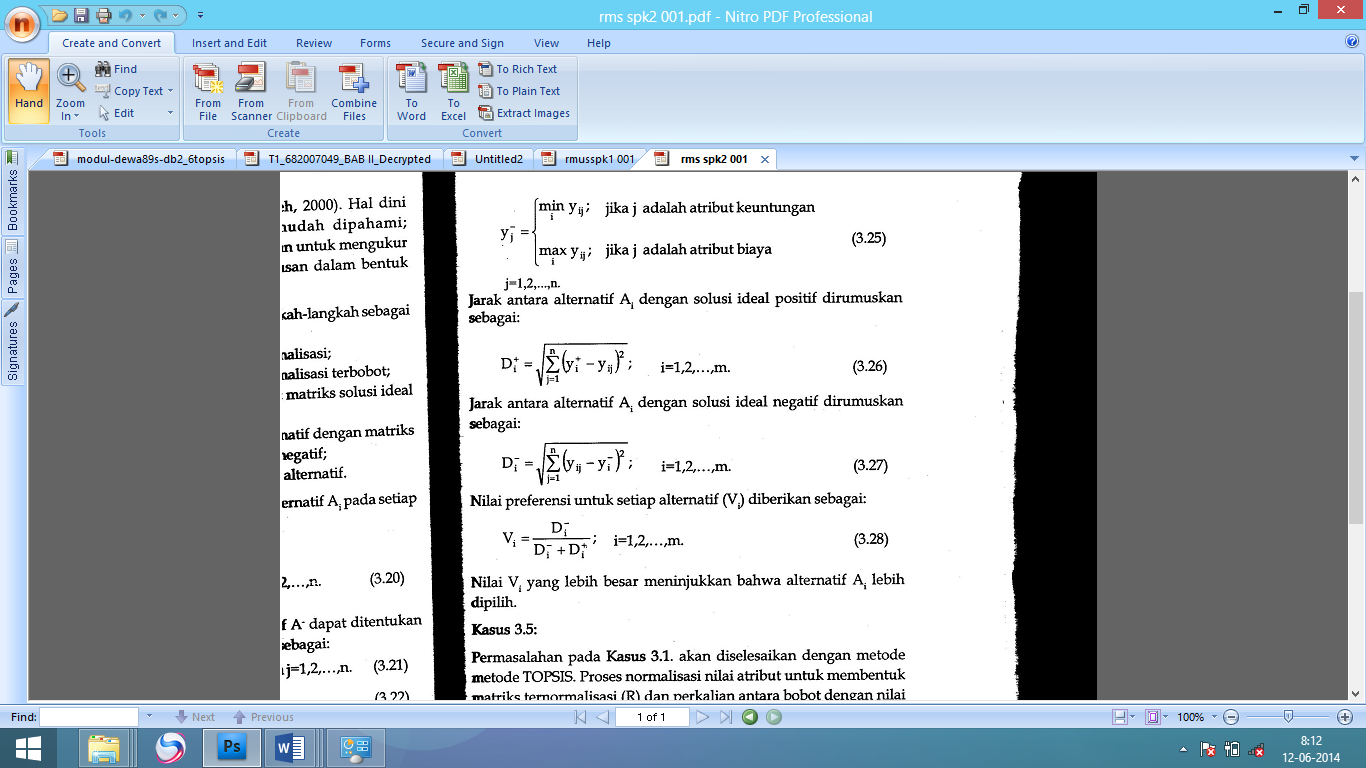
j=1,2,…n.

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

Jarak antara alternative Ai dengan solusi ideal positif dirumuskan dalam persamaan (2.7)

Jarak antara alternatif Ai dengan solusi ideal negative

Persamaan (2.8)

Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternative (Vi) dengan persamaan (2.9)

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

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 alternative.

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

**2.2.7.1 Penerapan Metode *AHP* dan Metode *TOPSIS***

Berikut contoh penerapan Metode *Analytical Hierachy Process* (AHP) dan *TOPSIS* tentang penentuan kenaikkan jabatan bagi karyawan, adapun kriteria yang digunakan adalah sbb : (Arbelia, 2014)

**Tabel 2.3 Kriteria** Penentuan Kenaikkan Jabatan

| **Kode** | **Nama Kriteria** | **Kode Kriteria** |
| --- | --- | --- |
| C1 | Kehadiran Karyawan | Benefit |
| C2 | Motivasi Kerja | Benefit |
| C3 | Komunikasi dan Kerjasama | Benefit |
| C4 | Pemahaman dan Penguasaan Pekerjaan | Benefit |
| C5 | Pengembangan Diri | Benefit |
| C6 | Pencapaian Target Kinerja Personal | Benefit |
| C7 | Penghargaan dan Sanski | Benefit |

Untuk menyelesaikan masalah di atas digunakan dua metode yaitu metode AHP untuk melakukan pembobotan prioritas kriteria dan metode TOPSIS untuk penentuan hasil akhir dengan tahapan sebagai berikut :

1. Menentukan bobot prioritas kriteria dengan menggunakan Metode AHP
2. Membuat matriks perbandingan berpasagan

**Tabel 2.4** Matriks Perbandingan Berpasangan

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Kehadiran | Motivasi | Komunikasi | Pemahaman | Pengembangan | Pencapaian | Penghargaan |
| Kehadiran | 1 | 3 | 3 | 1 | 5 | 8 | 9 |
| Motivasi | 0,3333 | 1 | 1 | 3 | 2 | 7 | 8 |
| Komunikasi | 0,3333 | 1 | 1 | 3 | 2 | 7 | 8 |
| Pemahaman | 1,0000 | 0,3333 | 0.3333 | 1 | 3 | 2 | 9 |
| Pengembangan | 0,2000 | 0,5000 | 0,5000 | 0,3333 | 1 | 1 | 6 |
| Pencapaian | 0,1250 | 0,1429 | 0,1429 | 0,5000 | 1 | 1 | 5 |
| Penghargaan | 0,1111 | 0,1250 | 0,1250 | 0,1111 | 0,1667 | 0,2000 | 1 |
| Jumlah | 3,1028 | 6,1012 | 6,1012 | 8,9444 | 14,1667 | 26,2000 | 46,0000 |

1. Membuat Matriks Nilai Kriteria

**Tabel 2.5** Matriks Nilai Kritria

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Kehadiran | Motivasi | Komunikasi | Pemahaman | Pengembangan | Pencapaian | Penghargaan | Jumlah | Prioritas |
| Kehadiran | 0,3223 | 0,2917 | 0,4917 | 0,0118 | 0,3529 | 0,3053 | 0,1957 | 2,2714 | 0,3245 |
| Motivasi | 0,1074 | 0,1639 | 0,1639 | 0,3354 | 0,1412 | 0,2672 | 0,1739 | 1,3529 | 0,1933 |
| Komunikasi | 0,1074 | 0,1639 | 0,1639 | 0,3354 | 0,1412 | 0,2672 | 0,1739 | 1,3529 | 0,1933 |
| Pemahaman | 0,3223 | 0,0546 | 0,0546 | 0,0118 | 0,2118 | 0,0763 | 0,1957 | 1,0271 | 0,1467 |
| Pengembangan | 0,0645 | 0,0820 | 0,0820 | 0,0373 | 0,0706 | 0,0382 | 0,1304 | 0,5048 | 0,0721 |
| Pencapaian | 0,0403 | 0,0234 | 0,0234 | 0,0559 | 0,0706 | 0,0382 | 0,1087 | 0,3605 | 0,0515 |
| Penghargaan | 0,0358 | 0,0205 | 0,0205 | 0,0124 | 0,0118 | 0,0072 | 0,0217 | 0,1303 | 0,0186 |

1. Membuat Matriks Penjumlahan Setiap Baris

**Tabel 2.6** Matriks Penjumlahan Setiap Baris

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Kehadiran | Motivasi | Komunikasi | Pemahaman | Pengembangan | Pencapaian | Penghargaan | Jumlah |
| Kehadiran | 0,3245 | 0,9753 | 0,9753 | 0,3245 | 1,6225 | 2,5959 | 2,9204 | 9,7348 |
| Motivasi | 0,0644 | 0,1933 | 0,1933 | 0,5798 | 0,3865 | 1,3529 | 1,5462 | 4,3164 |
| Komunikasi | 0,0644 | 0,1933 | 0,1933 | 0,5798 | 0,3865 | 1,3529 | 1,5462 | 4,3164 |
| Pemahaman | 0,1467 | 0,0489 | 0,0489 | 0,1467 | 0,4402 | 0,2935 | 1,3206 | 2,4455 |
| Pengembangan | 0,0144 | 0,0361 | 0,0361 | 0,0240 | 0,0721 | 0,0721 | 0,4327 | 0,6875 |
| Pencapaian | 0,0064 | 0,0074 | 0,0074 | 0,0257 | 0,0515 | 0,0515 | 0,0257 | 0,4074 |
| Penghargaan | 0,0021 | 0,0023 | 0,0023 | 0,0021 | 0,0031 | 0,0037 | 0,0186 | 0,0342 |

1. Perhitungan Rasio Konsistensi

**Tabel 2.7** Perhitungan Rasio Konsistensi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Jumlah per baris | Prioritas | Hasil |
| Kehadiran | 9,7348 | 0,3245 | 10,0593 |
| Motivasi | 4,3164 | 0,1933 | 4,5097 |
| Komunikasi | 4,3164 | 0,1933 | 4,5097 |
| Pemahaman | 2,4455 | 0,1467 | 2,5922 |
| Pengembangan | 0,6875 | 0,0721 | 0,7596 |
| Pencapaian | 0,4074 | 0,0515 | 0,4589 |
| Penghargaan | 0,0342 | 0,0180 | 0,0529 |

Dari tabel diatas , diperoleeh dari nilai sebagai berikut :

Jumlah (Jumlahan dari nilai-nilai hasil) : 22.94

n (Jumlah Kriteria) : 7

λmaks (Jumlah/n) : 22.94/7 = 3.28

CI ((λ maks-n)/n): (3.28-7)/7 = -0.53

CR (CI/IR(lihat Tabel 2.2)): -0.53/1.32 = -0.40

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

1. Menentukan nilai alternatif untuk setiap kriteria diambil dua sampel sebagai berikut

**Tabel 2.8** Nilai Alternatif Pada Setiap Kriteria

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Kriteria |  |  |  |
| Alternatif | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 |
| A1 | 5 | 4 | 3 | 7 | 3 | 5 | 4 |
| A2 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

1. Selanjutnya digunakan metode TOPSIS untuk mendapatkan hasil akhir dilakukan tahapan sebagai berikut :
2. Pertama-tama dihitung terlebih dahulu, matriks keputusan ternormalisasi berdasarkan persamaan (2.3) sebagai berikut :

r11=

r21=

r12=

r22=

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot dengan mengalikan bobot proritas yang didapat dari metode AHP dengan megalikan rating kerja rij yang akan menghasilkan matriks yij, berdasarkan Persamaan 2.4

0,254

1. Menentukan matriks solusi ideal positif (A+) dengan menggunakan persamaan 2.5

y+1 = max{0,2534; 0,2027} = 0,2534

y+2 = max{0,1028; 0,1509} = 0,1509

A+ = {0,2534; 0,1509; 0,1834; 0,1037; 0,0510; 0,0402; 0,0145}

1. Menentukan matriks solusi ideal negetif (A-) dengan menggunakan persamaan 2.6

y-1 = min{02534; 02027} = 0,2027

y-2 = min{0,1208; 0,1509} = 0,1208

A- = {0,2027; 0,1208; 0,0611; 0,1037; 0,0510; 0,0322; 0,0116}

1. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif Ai dengan matriks solusi ideal positif Si+ dengan menggunaan persamaan 2.7

= 0,0303

= 0,0562

1. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif Aidengan matriks solusi ideal negatif Si- dengan menggunaan persamaan 2.8

= 01326

=0,0316

1. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternative (Vi) dengan menggunakan Persamaan 2.9

Jadi dari hasil nilai yang diperoleh adalah nilai V1 yang terbesar, sehingga alternative A1 yang dipilih dalam seleksi kenaikan jabatan.

**2.2.7.2 Evaluasi Hasil RMSE**

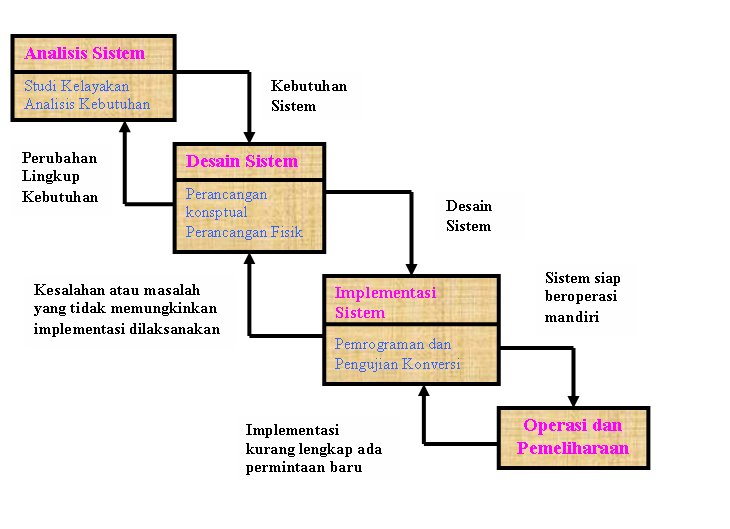
Berdasarkan hasil pengujian kedua metode tersebut akan ditentukan akurasi tertinggi. Terakhir, akurasi dan nilai *root mean squared error* (RMSE) dari masing-masing percobaan dibandingkan dan dipilih metode yang akan di implementasikan ke dalam *graphical user interface* (GUI).

Hasil pelatihan dan pengujian diketahui berdasarkan nilai akurasi menggunakan *confusion matrix* serta nilai RMSE yang dihitung dengan rumus:  
Dengan, *et* = (*Yt* − 𝑌̂t) (taksiran sisa peramalan)

*M* = jumlah residual *RMSE* merupakan akar dari *MSE*:

**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 2.2** 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 :

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 diusulkan 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 2.9** 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 | C  A  N | 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 |
|  | PitaKertas 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 2.10** 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 *flowgraphnya*, seperti pada gambar di bawah ini (Roger S. Pressman, 2002 : 536).

**Gambar 2.3** Contoh Bagan Alir



**Gambar 2.4** Contoh Grafik 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.

Darigambar *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 grafikalir sesuai dengan *cyclomatic complexity*.

2. *Cyclomatix complexity* V (G) untuk grafik alir dihitung dengan rumus:

***V(G) =E– N +2*** …………………. (1)

Dimana :

E = jumlah *edge* pada grafi kalir

N = jumlah *node* pada grafik alir

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

***V(G) =P +1*** ………………….. (2)

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 2.4** Perangkat Lunak Pendukung

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Perangkat Lunak Pendukung** | **Kegunaan** |
| 1. | Microsoft Visual Basic Net | Bahasa Pemrograman yang digunakan untuk membuat program. |
| 2. | Database MySQL | Sebuah perangkat lunak yang digunakan dalam pengoperasian basis data. |
| 3. | Crystall Report 8.5 | Digunakan untuk pembuatan laporan. |

* 1. **Kerangka Pikir**

1. Dinas Sosial membutuhkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan dalam penentuan Pemberian Bantuan Bagi Karang Taruna.
2. Metode *AHP* dan *TOPSIS* dapat digunakan untuk Sistem Pendukung Keputusan yang lebih akurat.

**Peluang**

1. Bagaimana cara merekayasa sebuah Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan Bagi Karang Taruna menggunakan Metode *AHP* dan Metode *TOPSIS* ?
2. Bagaimana hasil penerapan Metode *AHP* dan Metode *TOPSIS* untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan Bagi Karang Taruna ?

**Masalah**

Membangun sebuah Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan Bagi Karang Taruna Dengan Metode *AHP* dan Metode *TOPSIS.*

**Solusi**

1. Sistem Berjalan
2. Sistem Diusulkan

**Analisa Sistem**

1. Microsoft Visual Studio 2010
2. MySQL
3. Crystall Report for Visual Studio

**Pembangunan Sistem**

1. Desain Model
2. Desain User Interface(Desain Output, Desain Input, Desain Menu Utama)
3. Desain Database
4. Desain Teknologi

**Desain Sistem**

1. White Box.
2. Black Box.

**Pengujian**

Dinas Sosial Provinsi Gorontalo

**Implementasi**

1. Merekayasa Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan Bagi Karang Taruna **Pada Dinas Sosial Provinsi Gorontalo.**
2. Menerapkan hasil dari metode *AHP* dan Metode *TOPSIS* dalam membangun Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan Bagi Karang Taruna.

**Tujuan**

**Gambar 2.5** Kerangka Pikir