

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Terhadap Penelitian Yang Terkait Sebelumnya

Berikut beberapa penelitian terkait yang menjadi referensi pada penelitian ini : Rahmat Hidayat dalam skripsinya yang berjudul : “Menentukan Promosi Jabatan Karyawan Dengan Menggunakan Metode *Profile Mathcing* dan Promethee”. Sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan Badan Kepegawaian Negara (BKN) dalam melakukan proses promosi jabatan, maka diperlukan kriteria-kriteria untuk menentukan siapa yang akan terpilih untuk memenuhi posisi jabatan yang kosong. Dalam proses penentuan jabatan ini dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan yang akan mempermudah dalam proses promosi jabatan. Dalam penelitian ini menggunakan metode *profile matching* dan metode promethee. Metode ini dipilih karena mampu menyeleksi kandidat terbaik dari sejumlah karyawan yang ada, dalam hal ini kandidat yang dimaksudkan yaitu karyawan yang berhak menduduki jabatan yang tersedia berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan. Penelitian dilakukan dengan mencari nilai bobot untuk setiap atribut, seperti contoh adalah aspek kapasitas intelektual, aspek sikap kerja, dan aspek perilaku, kemudian dilakukan proses perangkingan yang akan menentukan alternatif yang optimal, yaitu karyawan terbaik. Hasil penelitian ini adalah mengetahui perhitungan mengenai pemilihan karyawan yang layak pada promosi jabatan dengan metode *profile matching* dan promethee. Berupa ranking karyawan. Ranking ini merupakan dasar rekomendasi bagi pengambil keputusan

untuk memilih karyawan yang cocok pada jabatan yang kosong atau promosi jabatan.

Berikut beberapa penelitian terkait yang menjadi referensi pada penelitian ini : Eva Yulianti dan Redha Muthia dalam skripsinya yang berjudul : “Sistem Pendukung Keputusan Perencanaan Karir Berdasarkan Kinerja Menggunakan Metoda *Profile Matching*”. PT. Telkom merupakan BUMN yang bergerak dibidang jasa layanan telekomunikasi dan jaringan diwilayah Indonesia. Telkom mengklaim sebagai perusahaan telekomunikasi terbesar di Indonesia, dengan jumlah pelanggan tetap sebanyak 15 juta dan pelanggan telepon seluler sebanyak 104 juta. Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Perencanaan Karir pada PT. Telkom Padang berbasis web ini adalah sistem pengambil keputusan yang dirancang untuk bisa membantu kinerja petugas Telkom dalam hal input data karyawan dan penilaian kinerja karyawan untuk memenuhi jabatan baru. Sistem ini dibuat menggunakan Bahasa pemograman *Pre Hypertext Processor(PHP)*, sedangkan pada databasenya menggunakan *MYSQL*.

Berikut beberapa penelitian terkait yang menjadi referensi pada penelitian ini : Muh. Bahri Izatu, Nur Fajriah Muchlis dan L.M Tajidun dalam skripsinya yang berjudul : “ Perbandingan Metode *Profile Matching* dan Promethee (Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation) Dalam Menentukan Siswa Layak Penerima Beasiswa Kurang Mampu Di SMK Kelautan dan Perikanan Kendari” Beasiswa adalah pemberian berupa bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan yang bertujuan untuk digunakan demi keberlangsungan Pendidikan yang ditempuh. Beasiswa dapat diberikan oleh lembaga pemerintahan,

perusahaan ataupun Yayasan. SMK kelautan dan perikanan Kendari merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan yang memberikan beasiswa kurang mampu kepada siswanya yang bersumber dari pemerintah, untuk membantu penentuan penerima beasiswa maka dibutuhkan sistem pendukung keputusan yang dapat membantu proses penyeleksian sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Dalam penelitian kali ini penulis membandingkan dua metode yaitu *profile matching* dan *promethee* dalam menentukan siswa layak penerima beasiswa kurang mampu di SMK Kelautan dan Perikanan Kendari. Perbandingan dimaksudkan agar mendapatkan hasil yang maksimal dalam menentukan siswa yang layak menerima beasiswa, dimana metode *profile matching* mampu menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif sedangkan metode *promethee* merupakan metode penentuan urutan atau prioritas dalam analisis multikriteria. Berdasarkan pengujian dan hasil penelitian perbandingan kedua metode pada sebuah aplikasi sistem pendukung keputusan, maka diperoleh sebuah kesimpulan yaitu metode *profile matching* memiliki kecocokan 100% dengan data riil siswa penerima beasiswa dibandingkan dengan *promethee* yang dari hasil pengujiannya hanya memiliki kecocokan 94% dengan data riil siswa penerima beasiswa.

2.2. Sistem

Secara garis besar sistem merupakan suatu kumpulan komponen dan elemen yang saling terintegrasi, komponen yang terorganisir dan bekerja sama dalam mewujudkan suatu tujuan tertentu.

Menurut Sutanto dalam Djahir dan Pratita (2015:6) mengemukakan bahwa “sistem adalah kumpulan/grup dari subsistem/bagian/komponen apapun, baik fisik

ataupun nonfisik yang saling berhubungan satu sama lain dan bekerja sama secara harmonis untuk mencapai satu tujuan tertentu”.

Sedangkan menurut Sri Mulyani (2016:2) menyatakan bahwa “sistem bisa diartikan sebagai sekumpulan sub sistem, komponen yang saling bekerja sama dengan tujuan yang sama untuk menghasilkan output yang sudah ditentukan sebelumnya”.

Selain itu menurut Japerson Hutahaeen (2015:2) mengemukakan bahwa “sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan kegiatan atau untuk melakukan sasaran yang tertentu”. Berdasarkan pendapat dari para ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa sistem merupakan suatu kumpulan komponen dari subsistem yang saling bekerja sama dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan untuk menghasilkan output dalam mencapai tujuan tertentu.

2.3. Decission Support System

2.3.1 Definisi Decission Support System (DSS)

Decission Support System (DSS) atau biasa juga disebut Sistem Pendukung Keputusan yaitu suatu system yang ditujukan untuk mendukung manajemen pengambilan keputusan. Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1971-an oleh Gory dan Michael S. Scott Morton dengan istilah *Management Decision System*. Sistem tersebut adalah suatu sistem yang berbasis komputer yang ditunjukan untuk membantu pengambil keputusan dnegan memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai

persoalan yang tidak terstruktur (Dewanto, 2015). Istilah SPK mengacu pada sistem yang memanfaatkan dukungan komputer dalam proses pengambilan keputusan . dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi yang mendukung manajemen level menengah dalam mengambil keputusan semi terstruktur dengan menggunakan pemodelan analitis dan data yang ada.

2.3.2 Karakteristik dan Kapabilitas Sistem Pendukung Keputusan

Karakteristik dan Kapabilitas SPK menurut Turban, Sharda & Dellen (2012), adalah sebagai berikut:

1. SPK menyediakan dukungan bagi pengambil keputusan terutama pada situasi terstruktur dan tak terstruktur dengan memadukan pertimbangan manusia dan informasi terkomputerisasi.
2. Dukungan untuk semua level manajerial, mulai dari eksekutif puncak sampai manajer lapangan.
3. Dukungan untuk individu dan kelompok. Masalah yang kurang terstruktur sering memerlukan keterlibatan individu dari departemen dan tingkat organisasional yang berbeda atau bahkan dari organisasi lain.
4. Dukungan untuk keputusan independent atau sekuensial. Keputusan dapat dibuat satu kali, beberapa kali atau berulang (dalam interval yang sama).
5. Dukungan pada semua fase proses pengambilan keputusan: intelegensi, desain, pilihan dan implementasi.
6. Dukungan diberbagai proses dan gaya pengambil keputusan.

7. SPK selalu dapat beradaptasi sepanjang waktu. Pengambilan keputusan harus reaktif, dapat menghadapi perubahan kondisi secara tepat dan dapat mengadaptasikan SPK untuk memenuhi perubahan tersebut.
8. SPK mudah untuk digunakan. Pengguna harus merasa nyaman dengan sistem. User-friendly, dukungan grafis yang baik dan antarmuka bahasa yang sesuai dengan ,amisoa dapat meningkatkan efektivitas SPK.
9. Peningkatan terhadap efektivitas dari pengambilan keputusan (akurasi,timeless, kualitas) ketimbang pada efisiensinya (biaya membuat keputusan, termasuk biaya penggunaan komputer).
10. Pengambil keputusan memiliki control penuh terhadap semua langkah proses pengambilan keputusan dalam memecahkan suatu masalah. SPK ditujukan untuk mendukung bukan menggantikan pengambilan keputusan.
11. Pengguna akhir dapat mengembangkan dan memodifikasi sistem sendiri. Sistem yang lebih besar dapat dibangun dengan bantuan ahli sistem informasi. Perangkat lunak OLAP dalam kaitannya dengan data warehouse membolehkan pengguna untuk membangun SPK yang cukup besar dan kompleks.
12. Biasanya model-model digunakan untuk menganalisa situasi pengambil keputusan .

2.3.3 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Turban, Sharda & Dellen (2011), Decision Support System (Sistem Pendukung Keputusan) terdiri dari empat subsistem yang saling berhubungan yaitu:

1. Subsistem Manajemen Data

Subsistem manajemen data meliputi basis data yang terdiri dari data yang relevan dengan keadaan dan dikelola oleh software yang disebut *Database Managemen System (DBMS)*. Manajemen data dapat diinterkoneksi dengan data warehouse perusahaan, suatu repositori untuk data perusahaan yang relevan untuk mengambil keputusan.

2. Subsistem Manajemen Model

Subsistem manajemen model berupa paket software yang berisi model-model financial, statistic, ilmu manajemen atau model kuantitatif yang menyediakan kemampuan Analisa dan manajemen software yang sesuai. Software ini disebut sistem manajemen basis model.

3. Subsistem Dialog (*User Interface Subsystem*)

Subsistem dialoh (*User Interface Subsystem*) merupakan subsistem yang dapat digunakan oleh user untuk berkomunikasi dengan sistem dan juga member perintah SPK. Web browser memberikan struktur antarmuka pengguna grafis yang familiar dan konsisten. Istilah antarmuka pengguna mencakup semua aspek komunikasi antara pengguna dengan sistem.

4. Subsistem Manajemen Berbasis Pengetahuan (*Knowledge-Based-Management Subsystem*).

2.3.4 Fase-Fase Pengambilan Keputusan

Menurut Turban, Sharda, & Dellen (2012), terdapt fase dalam

pembangunan sistem pendukung keputusan yaitu :

1. *Intelligence*

Pada fase *Intelligence*, masalah diidentifikasi, tentukan tujuan dan sasarannya, penyebabnya dan besarnya. Langkah ini sangat penting karena sebelum suatu tindakan diambil, persoalan yang dihadapi harus dirumuskan secara jelas terlebih dahulu. Masalah dijabarkan secara lebih rinci dan dikategorikan apakah termasuk programmed atau non programmed.

2. *Design*

Pada fase *Design*, dikembangkan tindakan alternative, menganalisis solusi potensial, membuat model, membuat uji kelayakan, dan memvalidasi hasilnya.

3. *Choice*

Pada fase *Choice*, menjelaskan pendekatan solusi yang dapat diterima dan memilih alternatif keputusan terbaik. Pemilihan alternatif ini akan mudah dilakukan jika hasil yang diinginkan memiliki nilai kuantitas tertentu.

4. *Implementation*

Pada fase *Implementation*, solusi yang telah diperoleh pada fase *Choice* diimplementasikan. Pada tahap ini perlu disusun serangkaian tindakan yang terencana, sehingga hasil keputusan dapat dipantau dan disesuaikan apabila diperlukan perbaikan-perbaikan.

2.4 Kenaikan Jabatan

2.4.1 Definisi Kenaikan Jabatan

Kenaikan Jabatan yaitu penghargaan atau award dari suatu perusahaan untuk karyawan yang sudah bekerja memenuhi kriteria yang sudah di tentukan untuk kenaikan jabatan pada perusahaan maupun instansi terkait, dikarenakan karyawan tersebut telah memenuhi kriteria dan berhak untuk peningkatan jabatan agar lebih efisien untuk kemajuan perusahaan.

Menurut (Samsudin,Sadili 2010) mengatakan bahwa “Jabatan adalah kelompok pekerjaan atau tugas-tugas dalam unit organisasi yang dalam pelaksanaannya memerlukan syarat-syarat tertentu yang sama atau hampir sama”.

Menurut (Moekijat, 2010) Mengatakan bahwa : “Promosi (kenaikan jabatan) adalah suatu perubahan dari suatu jabatan dalam suatu kelas ke dalam jabatan dalam kelas lain yang lebih tinggi tingkatnya atau kemajuan seorang pegawai pada suatu tugas yang lebih”.

Menurut (Nur Angga Aditya Pratamaputra, Nur Aeni Hidayah, Bayu Waspodo,2010) mengatakan bahwa : Jabatan (JOB) adalah sekumpulan pekerjaan (JOB) yang berisi tugas-tugas yang sama atau berhubungan satu dengan yang lain, dan yang pelaksanaannya meminta kecakapan, pengetahuan, keterampilan dan kemampuan yang juga sama meskipun tersebar di berbagai tempat.

2.4.2 Pengertian Bonus

Menurut Kasmir (2016:241) “Bonus merupakan pembayaran yang dilakukan kepada seseorang karena prestasinya atau prestasi perusahaan secara

keseluruhan”. Sementara itu, menurut Mubarak (2017:103) “Bonus merupakan insentif individual yang merupakan imbalan yang diberikan untuk usaha dan kinerja secara individu dalam bekerja”.

2.5 Metode *Profile Matching*

Metode pencocokan profil atau *profile matching* adalah sebuah mekanisme pengambilan keputusan dengan mengasumsikan bahwa terdapat tingkat variabel prediktor yang ideal yang harus dipenuhi oleh subyek yang diteliti, bukan tingkat minimal yang harus dipenuhi atau dilewati. Dalam pencocokan profil, dilakukan identifikasi terhadap kelompok karyawan yang baik maupun buruk, karyawan yang mendekati profil ideal ialah seorang pegawai yang berhasil (Kusrini, 2007). Metode *profile matching* sering juga disebut dengan metode gap, yaitu sebuah mekanisme pengambilan keputusan dengan mengasumsikan bahwa terdapat tingkat variabel prediktor yang ideal yang harus dimiliki oleh subyek yang dinilai (Mukhsin A, 2006). Dalam proses metode *profile matching*, secara garis besar merupakan proses membandingkan antara nilai data actual dari suatu profil yang akan dinilai dengan nilai profil yang diharapkan, sehingga dapat diketahui perbedaan kompetensinya atau disebut juga gap. *Profile Matching* merupakan suatu metode penelitian yang digunakan pada sistem pendukung keputusan, proses penilaian kompetensi dilakukan dengan membandingkan antara satu profil nilai dengan beberapa profil kompetensi lainnya, sehingga dapat diketahui hasil dari selisih kebutuhan kompetensi yang dibutuhkan, selisih dari kompetensi tersebut disebut *gap*, dimana *gap* yang semakin kecil memiliki nilai yang semakin tinggi.

Dalam proses *Profile Matching* secara garis besar merupakan proses

membandingkan antara nilai data aktual dari suatu profil yang akan dinilai dengan nilai profil yang diharapkan, sehingga dapat diketahui perbedaan kompetensinya (disebut *gap*) semakin kecil *gap* yang dihasilkan maka bobot nilainya semakin besar. Berikut ini adalah tahapan dan perumusan perhitungan dengan metode *Profile Matching* :

1. Pembobotan

Pada tahap ini, akan ditentukan bobot nilai masing-masing aspek dengan menggunakan bobot nilai yang telah ditentukan bagi masing-masing aspek itu sendiri. Adapun *input*-an dari proses pembobotan ini adalah selisih dari profil siswa dan profil minimal beasiswa. Dalam penentuan peringkat pada aspek kapasitas intelektual, sikap kerja dan perilaku untuk jabatan yang sama pada aspek umum dan aspek tanggungan pada setiap *gap* diberikan bobot nilai seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 2.1.

2. Pengelompokan *Core* dan *Secondary* Faktor Setelah menentukan bobot nilai *gap* kriteria yang dibutuhkan, kemudian tiap kriteria dikelompokkan lagi menjadi dua kelompok yaitu *core factor* dan *secondary factor*.

Tabel 2. 1 Bobot Nilai Gap (Sumber : Bety Wulan Sari,2015)

No	Selisih GAP	Bobot Nilai	Keterangan
1	0	5	Kompetensi sesuai dengan yang dibutuhkan
2	1	4.5	Kompetensi individu kelebihan 1 tingkat
3	-1	4	Kompetensi individu kekurangan 1 tingkat
4	2	3.5	Kompetensi individu kelebihan 2 tingkat
5	-2	3	Kompetensi individu kurang 2 tingkat
6	3	2.5	Kompetensi individu kelebihan 3 tingkat
7	-3	2	Kompetensi individu Kekurangan 3 tingkat
8	4	1.5	Kompetensi individu kelebihan 4 tingkat
9	-4	1	Kompetensi individu kekurangan 4 tingkat

a. Core Factor

Core factor (faktor utama) merupakan aspek kompetensi yang menonjol/paling dibutuhkan. Untuk menghitung *core factor* digunakan Persamaan.

$$NCF = \frac{\sum NC}{\sum IC}$$

Keterangan :

NCF : nilai rata-rata *core factor*

NC : jumlah total nilai *core factor*

IC : jumlah *item core factor*

b. *Secondary Factor* (faktor pendukung)

Secondary factor adalah item-item selain aspek yang ada pada *core factor*. Untuk menghitung *secondary factor* digunakan Persamaan.

$$NSF = \frac{\sum NS}{\sum IS}$$

Keterangan :

NSF : nilai rata-rata *secondary factor*

NS : jumlah total nilai *secondary factor*

IS : jumlah *itemsecondary factor*

3. Perhitungan nilai total

Dari perhitungan *core factor* dan *secondary factor* dari tiap-tiap aspek, kemudian dihitung nilai total dari tiap-tiap aspek yang diperkirakan pada tiap-tiap *profile*. Untuk menghitung nilai total dari masing-masing aspek, digunakan Persamaan.

$$N = (X) \% NCF + (X) \% NSF$$

Keterangan :

N : nilai total tiap aspek

NCF : nilai rata-rata *core factor*

NSF : nilai rata-rata *secondary factor*

(*X*)% : nilai persentase yang diinputkan

4. Perankingan

Hasil akhir dari prose *Profile Matching* adalah ranking dari kandidat

yang diajukan untuk mendapatkan beasiswa. Penentuan mengacu pada ranking pada hasil perhitungan yang ditunjukkan oleh Persamaan

$$Ranking = 60\% NCF + 40\% NSF$$

Keterangan :

NCF : nilai *core factor*

NSF : nilai *secondary factor*

2.6 Metode Promethee

Metode Promethee salah satu metode penentuan urutan atau prioritas dalam *MCDM (Multi Criteria Decision Making)*. Dugaan dari dominasi kriteria yang digunakan dalam promethee adalah penggunaan nilai dalam hubungan outranking. Promethee adalah suatu penentuan urutan (prioritas) dalam analisis multi-kriteria. Masalah pokoknya adalah kesederhanaan, kejelasan dan kestabilan. kriteria dan bobot dari masing-masing kriteria yang kemudian diolah untuk menentukan pemilihan alternatif lapangan, yang hasilnya berurutan berdasarkan prioritasnya. Penggunaan metode PROMETHEE dapat dijadikan metode untuk pengambilan keputusan di bidang pemasaran, sumber daya manusia, pemilihan lokasi, atau bidang lain yang berhubungan dengan pemilihan alternatif. Prinsip yang digunakan adalah penetapan prioritas alternatif yang telah ditetapkan berdasarkan pertimbangan $(\forall, | f_i(.) \rightarrow R[real])$, dengan kaidah dasar: $\max \{ (f(x), f(x), f(x) \dots \dots, f(x) | x \in R) \}$. Data dasar untuk evaluasi

dengan metode PROMETHEE disajikan dalam Tabel 2.2 .

Tabel 2. 2 Data Dasar Analisis PROMETHEE (Sumber : Muh. Nahro Ozatu, Nur Fajriah Muchlis, 2016)

	$f_1(.)$	$f_2(.)$	.....	$f_j(.)$	.....	$f_k(.)$
a_1	$f_1(a_1)$	$f_2(a_1)$	.....	$f_j(a_1)$	.....	$f_k(a_1)$
a_2	$f_1(a_2)$	$f_2(a_2)$	.....	$f_j(a_3)$	.....	$f_k(a_4)$
....						
a_i	$f_1(a_i)$	$f_2(a_i)$	.....	$f_j(a_i)$	.....	$f_k(a_i)$
....						
a_n	$f_1(a_n)$	$f_2(a_n)$	.....	$f_j(a_n)$	.....	$f_k(a_n)$

Keterangan :

$a_1, a_2, \dots, a_n$: n alternatif potensial

$f_1, f_2, \dots, f_k$: k kriteria evaluasi

1) Dominasi Kriteria Nilai f merupakan nilai *real* dari suatu kriteria dan tujuan berupa prosedur optimasi: $f : K \rightarrow R$ Untuk setiap alternatif, $a \in K$, $f(a)$ merupakan evaluasi dari alternatif tersebut untuk suatu kriteria. Pada saat dua alternatif dibandingkan, $a, b \in K$ harus dapat ditentukan perbandingan preferensinya. Penyampaian intensitas (P) dari preferensi *alternatif* a terhadap *alternatif* b sedemikian sehingga :

a. $p(a, b) = 0$, berarti tidak ada beda antara a dan b , atau tidak ada preferensi

dari a lebih baik dari b .

b. $p(a, b) \sim 0$, berarti lemah, preferensi dari a lebih baik dari b .

c. $p(a, b) \sim 1$, berarti kuat, preferensi dari a lebih baik dari b .

d. $p(a, b) = 1$, berarti mutlak, preferensi a .

Dalam metode ini, fungsi preferensi seringkali menghasilkan nilai fungsi yang berbeda antara dua evaluasi, sehingga:

$$P(a, b) = p \{f(a) - f(b)\} \quad (2)$$

Di mana :

a = alternatif a

b = alternatif b

$p(a, b)$ = preference index alternatif a terhadap b

$f(a)$ = nilai fungsi alternatif

$f(b)$ = nilai fungsi alternatif b

Untuk semua kriteria, suatu alternatif akan dipertimbangkan memiliki nilai kriteria yang lebih baik ditentukan oleh nilai f dan akumulasi dari nilai ini menentukan nilai preferensi atas masing-masing alternatif yang akan dipilih.

2) Index Preferensi Multi-kriteria

Tujuan pembuat keputusan adalah menetapkan fungsi preferensi P_i , dan p_i untuk semua kriteria $f_i (i = 1, 2, 3, \dots, k)$ dari masalah optimasi kriteria majemuk. Bobot (*weight*) p_i merupakan ukuran relatif untuk kepentingan kriteria f_i , jika semua kriteria memiliki kepentingan yang sama dalam pengambilan keputusan maka semua nilai bobot adalah sama. Indeks preferensi

multikriteria ditentukan berdasarkan rata-rata bobot dari fungsi preferensi P_i .

$$\varphi(a, b) = \sum_{i=1}^n \mu_{pi}(a, b); \forall a, b \in A$$

Variabel $\varphi(a, b)$ merupakan intensitas preferensi pembuat keputusan yang menyatakan bahwa alternatif a lebih baik dari alternatif b dengan pertimbangan secara simultan dari seluruh kriteria. Hal ini dapat disajikan dengan nilai antara nilai 0 dan 1, dengan ketentuan sebagai berikut: $\varphi(a, b) = 0$ menunjukkan preferensi yang lemah untuk alternatif a lebih dari alternatif b berdasarkan semua kriteria. $\varphi(a, b) = 1$ menunjukkan preferensi yang kuat untuk alternatif a lebih dari alternatif b berdasarkan semua kriteria.

3) PROMETHEE Ranging Perhitungan arah preferensi dipertimbangkan berdasarkan nilai indeks.

a. Leaving Flow

$$\phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in a} \varphi(a, x)$$

b. Entering Flow

$$\begin{aligned} \phi^-(a) &= \frac{1}{n-1} \sum_{x \in a} \varphi(x, a) - (a) \\ &= \frac{1}{n-1} \sum_{x \in a} \varphi(x, a) \end{aligned}$$

c. Net Flow

$$\phi(a) = \phi^+(a) - \phi^-(a)$$

Keterangan :

- $\varphi(a, x)$: menunjukkan preferensi bahwa alternatif a lebih baik dari alternatif x
- $\varphi(x, a)$: menunjukkan preferensi bahwa alternatif x lebih baik dari alternatif a
- $\phi^+(a)$: *Leaving flow*, digunakan untuk menentukan urutan prioritas pada proses *promethee* I yang menggunakan urutan parsial
- $\phi^-(a)$: *Entering flow*, digunakan untuk menentukan urutan prioritas pada proses *promethee* I yang menggunakan urutan parsial
- $\phi(a)$: *Net flow*, digunakan untuk menghasilkan keputusan akhir penentuan urutan dalam menyelesaikan masalah sehingga menghasilkan urutan lengkap.

2.7 Paradigma Arsitektur Perangkat Lunak

Arsitektur Perangkat Lunak merupakan struktur hirarki dari komponen program (modul), cara bagaimana komponen tersebut berinteraksi dan struktur data yang digunakan oleh komponen.

Menurut Pressman (2015, hlm.4) yang dimaksud dengan perangkat lunak atau software dapat diartikan sebagai berikut :

1. Instruksi (program komputer) saat dijalankan dapat memberikan, fitur, fungsi dan performa yang sesuai dan diinginkan pengguna.
2. Struktur data yang kemungkinan suatu program dapat memanipulasi informasi dengan baik.

3. Informasi deskriptif dalam bentuk hard copy dan bentuk virtual yang dapat menggambarkan pengoprasian dan kegunaan suatu program.

2.7.1 Konsep Dasar Web

Menurut Sidik dalam Arizona (2017:107) mengatakan bahwa,” Situs Web (Website) awalnya merupakan suatu layanan sajian informasi yang menggunakan konsep hiperlink yang memudahkan surfer (sebutan bagi pemakai komputer yang melakukan penyelusuran informasi di Internet) untuk mendapatkan informasi dengan cukup mengklik suatu link berupa teks atau gambar maka informasi dari teks atau gambar akan ditampilkan secara lebih terperinci (detail)”.

Menurut Yuhefizar dalam Prayitno & Safitri (2015:2) mengatakan bahwa," website adalah “keseluruhan halaman-halaman web yang terdapat dari sebuah domain yang mengandung informasi”.

Berdasarkan penjelsan diatas penulis dapat menyimpulkan bahwa Web adalah suatu layanan sajian informasi yang domain yang mengandung informasi.

2.7.2 Website

Menurut Arief website adalah salah satu aplikasi yang berisikan dokumendokumen multimedia (teks, gambar, suara, animasi, video) di dalamnya yang menggunakan protokol *HTTP (Hypertext Tranfer Protocol)* dan untuk mengaksesnya menggunakan perangkat lunak yang disebut browser (Maulana, 2015).

Menurut Puspitosari dalam Kesuma & Rahmawati (2017:3) menjelaskan bahwa “Website adalah halaman informasi yang disediakan melalui jalur internet

sehingga bisa diakses diseluruh dunia, selama terkoneksi dengan jaringan internet” .

Berdasarkan penjelsan diatas penulis dapat menyimpulkan bahwa Website adalah aplikasi yang berisikan dokumen-dokumen multimedia teks, gambar, suara, animasi, video dan bisa diakses seluruh dunia melalui jaringan internet.

a. WWW (World Wide Web)

Menurut Fathansyah dalam Prayitno & Safitri (2015:2) mengatakan bahwa, “*World Wide Web (WWW atau web)* merupakan sistem informasi terdistribusi yang berbasis hypertext”.

Menurut Kustiyahningsih dan Devie Rosa Anamisa dalam Fridayanthie & Mahdiati (2016:128) mengatakan bahwa, “ *Word Wide Web (WWW)*. Informasi WWW ini disimpan pada web server untuk dapat diakses dari jaringan browser terlebih dahulu, seperti *Internet Explorer* atau *Mozilla Firefox*”. Berdasarkan penjelsan diatas penulis dapat menyimpulkan bahwa www adalah pada web server untuk dapat diakses dari jaringan browser.

b. Internet

Menurut Sibero Internet adalah jaringan komputer yang menghubungkan antar jaringan secara global”. Berdasarkan penjelasan dari para ahli, dapat disimpulkan bahwa Internet adalah jaringan komputer yang terkoneksi dengan jaringan lain yang mempunyai cangkupan luas untuk mendapatkan informasi dari jaringan tersebut.(Arizona, 2017).

Menurut Simarmata dalam Arizona (2017:107) menjelaskan bahwa

“Internet adalah kelompok atau kumpulan dari jutaan komputer untuk 10 mendapatkan informasi dari komputer yang ada didalam kelompok tersebut dengan asumsi bahwa pemilik komputer memberikan izin akses”.

Berdasarkan dari kutipan diatas dapat disimpulkan bahwa Internet adalah Internet adalah jaringan komputer yang terkoneksi dengan jaringan lain yang mempunyai cangkupan luas untuk mendapatkan informasi dari jaringan.

2.8 Perangkat Lunak

Menurut Joni Supriyono Arif Pramadya, perangkat lunak aplikasi yaitu perangkat lunak yang digunakan untuk membantu pemakai komputer untuk melaksanakan pekerjaannya.

Dari beberapa pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi adalah sebuah program atau perangkat lunak yang dirancang atau dibuat untuk tujuan tertentu dengan melakukan aktifitas tertentu melalui proses dan prosedur aliran data dalam infrastruktur teknologi informasi yang sesuai dengan jenjang dan kebutuhan.

2.8.1 HTML

Menurut Edy Winarmo ST, M Eng, Ali Zaki, Dan SmithDev Community (2014) HTML adalah singkatan dari *hypertext markup language*. Sebuah bahasa untuk menampilkan konten di web. HTML sendiri bahas pemograman yang bebas, Artinya tidak di miliki oleh siapa pun, pengembangannya dilakukan oleh banyak orang di banyak negara dan bisa dikatakan sebagai sebuah bahasa yang dikembangkan bersama-sama secara global. Menurut Priyanto Hidayatullah dan Jauhari Khairul Kawistara (2017, h.15) bahwa HTML adalah bahasa standart yang

digunakan untuk menampilkan halaman *web*, yang bisa dilakukan dengan HTML yaitu :

- a. Mengatur tampilan dari halaman *web* dan isinya.
- b. Membuat tabel dalam halaman *web*.
- c. Mempublikasikan halaman *web* secara *online*.
- d. Membuat *form* yang bisa digunakan untuk menangani registrasi dan transaksi via *web*.
- e. Menampilkan area gambar (*canvas*) di *browser*

2.8.2 CSS

Menurut Jubilee Enterprise (2016, h. 93) Mengeklaim CSS (*Cascading Style Sheet*) adalah kumpulan kode untuk mendefinisikan desain dan bahasa markup. Karena ada kata markup pada definisi CSS, maka relasi antara CSS dan HTML sangatlah dekat. Dengan CSS lah, sebuah website yang dibangun menggunakan HTML akan menjadi lebih menarik dan variatif. Jika didefinisikan secara bebas, CSS merupakan kumpulan kode untuk mendesain atau mempercantik tampilan halaman *web*. Dengan artian lain, dengan memanfaatkan CSS kita bisa mengubah desain standar yang dihasilkan oleh HTML menjadi Variasi-variasi yang lebih kompleks.

2.8.3 PHP

Bahasa pemrograman berbasis web yang memiliki file dengan ekstensi file.php dan tidak dapat diakses tanpa adanya web server adalah PHP. Menurut Hidayatullah dan Kawistara dalam bukunya yang berjudul Pemrograman Web

(2017:223) mengemukakan bahwa “PHP Hypertext Preprocessor adalah suatu bahasa scripting khususnya digunakan untuk web development”. PHP memiliki sifat server side scripting sehingga untuk menjalankan PHP harus menggunakan web server.

2.8.4 Javascript

Menurut Edy Winarmo ST, M Eng, Ali Zaki, Dan SmithDev Community (2014, h. 129) Mengeklaim bahwa *Javascript* adalah bahasa *scripting client side* yang populer di internet dan dapat bekerja di sebagian besar browser populer seperti *Internet Explorer, Mozilla Firefox, Netscape* dan *Opera*. Kode *javascript* dapat disisipkan dalam halaman *web* menggunakan tag *script*. *Java script* juga menjadi dasar yang bisa digunakan untuk teknologi lainnya seperti *AJAX, JQUERY* dan *JQUERY MOBILE*. *Javascript* sangat paling dipakai oleh programmer karena yang dapat dipakai secara global Berikut ini beberapa sifat dari *javascript*:

- a. Menambahkan interaktivitas ke halaman *HTML*.
- b. Merupakan bahasa pemrograman *scripting*.
- c. Bahasa *Scripting* merupakan bahasa yang ringan.
- d. *Javascript* merupakan bahasa terinterpretasi.

2.8.5 Bootstrap

Bootstrap adalah paket aplikasi siap pakai untuk membuat front-end sebuah website. Bisa dikatakan, Bootstrap adalah template desain *web* dengan fitur plus. Bootstrap diciptakan untuk mempermudah proses desain web bagi berbagai tingkat pengguna, mulai dari level pemula hingga yang sudah berpengalaman, cukup

bermodalkan pengetahuan dasar mengenai HTML dan CSS, kita pun siap menggunakannya (2015:01). Paket Bootstrap berisi sekumpulan file CSS, *font*, dan JavaScript, yang siap diintegrasikan ke sebuah dokumen HTML menggunakan kaidahkaidah tertentu. Dokumen HTML yang dihasilkan pun secara dinamis akan tampil dalam layout yang disesuaikan dengan ukuran layar piranti pengunjung. Daya tarik Bootstrap terletak pada kemudahan dan kepraktisan penggunaannya. Tata layout dan pewarnaanya juga bersih, simpel, indah, dan berkesan modern. Selain itu mengingat akses web via piranti mobile semakin meningkat tajam, maka pendekatan desain web responsive dan mobile-friendly yang ditawarkan Bootstrap pun juga menjadi solusi praktis dan murah bagi para pengembang web. Cukup dengan Bootstrap, Website anda bisa diakses secara nyaman via ponsel tanpa menggunakan aplikasi khusus untuk piranti mobile.

2.8.6 JQuery

Menurut Beki (2015), jQuery adalah salah satu jenis web server yang dapat dijalankan di berbagai sistem operasi, seperti Microsoft Windows, Linux, Unix, Novell Netware serta platform lainnya yang digunakan untuk melayani dan melakukan pengaturan fasilitas web menggunakan sebuah protokol yang dikenal dengan HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*). Nama Apache sendiri dipilih sebagai penghormatan terhadap suku Indian Apache yang menggunakan keterampilan dan strategis yang luar biasa dalam peperangan.

2.8.7 Mysql

Menurut MADCOMS (2016) “MySQL adalah sistem manajemen Database SQL yang bersifat Open Source dan paling populer saat ini. Sistem Database MySQL mendukung beberapa fitur seperti multithreaded, multiuser dan SQL Database management system (DBMS)”.

2.9 Pemodelan UML

Menurut Rosa A.S dan M Shalahuddin (2015, h. 137), *UML* adalah salah standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan *Requirement*, membuat Analisis dan desain, serta menggambarkan Arsitektur dalam pemograman berorientasi objek.

2.9.1 Use Case Diagram

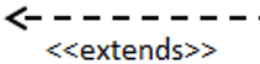
Use case diagram merupakan diagram yang menggambarkan hubungan antara aktor dengan sistem. *Use case* diagram bisa mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. *Use case* diagram juga bisa digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem dan bisa juga mempresentasikan sebuah interaksi aktor dengan sistem.

Menurut Rosa dan Shalahuddin (2018:155), “*use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat”.

Tabel 2. 3 *Use Case Diagram* (Sumber: Ade Hendini, 2016)

Gambar	Keterangan
	<i>Use Case</i> menggambarkan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang bertukar pesan antar unit dengan aktor, yang dinyatakan dengan Menggunakan kata kerja
	<i>Actor</i> atau Aktor adalah <i>Abstraction</i> dari orang atau sistem yang lain yang mengaktifkan fungsi dari target sistem. Untuk mengidentifikasi aktor, harus ditentukan pembagian tenaga kerja dan tugas-tugas yang berkaitan dengan peran pada konteks target sistem. Orang atau sistem bisa muncul dalam

	beberapa peran. Perlu dicatat bahwa aktor berinteraksi dengan <i>Use Case</i>, tetapi tidak memiliki kontrol terhadap <i>use case</i>
	Asosiasi antara aktor dan <i>use case</i>, digambarkan dengan garis tanpa panah yang mengindikasikan siapa atau apa yang meminta interaksi secara langsung dan bukannya mengindikasikan data.
	Asosiasi antara aktor dan <i>use case</i> yang menggunakan panah terbuka untuk mengindikasikan bila aktor berinteraksi secara pasif dengan sistem
----- <<include>>	<i>Include</i>, merupakan di dalam <i>use case</i> lain (<i>required</i>) atau pemanggilan <i>use case</i> oleh

	<i>usecase</i> lain, contohnya adalah pemanggilan sebuah fungsi program
	<i>Extend</i> , merupakan perluasan dari <i>use case</i> lain jika kondisi atau syarat

2.9.2 Activity Diagram

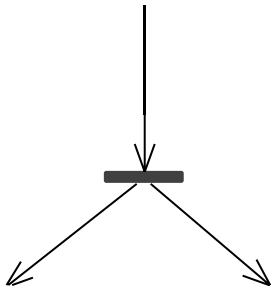
Activity Diagram merupakan rancangan aliran aktivitas atau aliran kerja dalam sebuah sistem yang akan dijalankan. *Activity Diagram* juga digunakan untuk mendefinisikan atau mengelompokkan aluran tampilan dari sistem tersebut. *Activity Diagram* memiliki komponen dengan bentuk tertentu yang dihubungkan dengan tanda panah. Panah tersebut mengarah ke-urutan aktivitas yang terjadi dari awal hingga akhir.

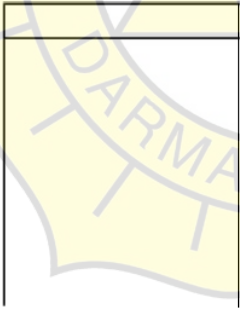
Menurut Rosa dan Shalahuddin (2018:161) “activity diagram menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak”. Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem.

Sedangkan menurut (Rosa A.S dan M Shalahuddin, 2015, h. 161) Diagram aktivitas atau *Activity Diagram* menggambarkan Workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas

menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem.

Tabel 2. 4 *Activity Diagram* (Sumber: Ade Hendini, 2016)

Gambar	Keterangan
	<i>Start Point</i> , diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktivitas
	<i>End Point</i> , akhir aktivitas
	<i>Activities</i> , menggambarkan suatu proses/kegiatan bisnis
	<i>Fork/percabangan</i> , digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel atau untuk menggabungkan

	dua kegiatan paralel menjadi satu
	<i>Join</i> (penggabungan) atau <i>rake</i> , digunakan untuk menunjukkan adanya dekomposisi
	<i>Decision Points</i> , menggambar kan pilihan untuk pengambilan keputusan, <i>true</i> atau <i>false</i>
	<i>Swimlane</i> , pembagian <i>activity diagram</i> untuk menunjukkan siapa melakukan apa

2.9.3 Sequence Diagram

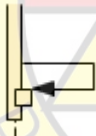
Diagram *sequence* merupakan salah satu diagram *Interaction* yang menjelaskan bagaimana suatu operasi itu dilakukan; message (pesan) apa yang dikirimkan dan kapan pelaksanaannya. Diagram ini diatur berdasarkan waktu.

Menurut Rosa dan Shalahuddin (2018:165), “diagram sekuen menggambarkan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan dan diterima antar objek”.

Sedangkan menurut (Rosa A.S dan M Shalahuddin, 2015, h. 165) Diagram sekuen menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek. Oleh karena itu untuk menggambarkan diagram sekuen maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah *use case* beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu. Membuat diagram sekuen juga dibutuhkan untuk melihat *skanario* yang ada *use case*.

Tabel 2. 5 *Sequence Diagram* (Sumber: Ade Hendini, 2016)

Gambar	Keterangan
	<i>Entity Class</i> , merupakan bagian dari sistem yang berisi kumpulan kelas berupa entitas-entitas yang membentuk gambaran awal sistem dan menjadi landasan untuk menyusun basis data
	<i>Boundary Class</i> , berisi kumpulan kelas yang menjadi

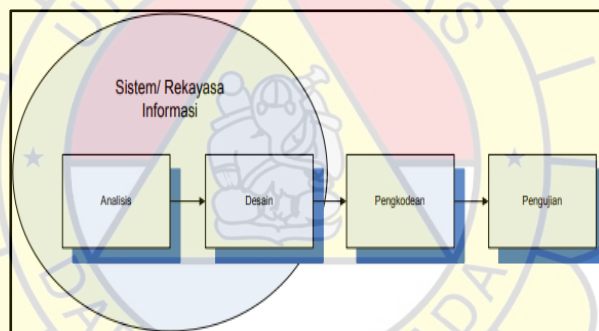
	<i>interfaces</i> atau interaksi antara satu atau lebih actor dengan sistem, seperti tampilan form entry dan form cetak
	<i>Control class</i>, suatu objek yang berisi logika aplikasi yang tidak memiliki tanggung jawab kepada entitas, contohnya adalah kalkulasi dan aturan bisnis yang melibatkan berbagai objek
	<i>Recursive</i>, menggambarkan pengiriman pesan yang dikirim untuk dirinya sendiri
	<i>Activation</i>, mewakili sebuah eksekusi operasi dari objek, panjang kotak ini berbanding lurus dengan durasi aktivasi sebuah operasi
	<i>Lifeline</i>, garis titik-titik yang terhubung dengan objek,

	sepanjang <i>lifeline</i> terdapat <i>activation</i> memastikan keberadaan posisi mereka
	Node menggambarkan bagian-bagian hardware dalam sebuah sistem. Notasi untuk node digambarkan sebagai sebuah kubus 3 dimensi.
	Sebuah <i>association</i> digambarkan sebagai sebuah garis yang menghubungkan dua node yang mengindikasikan jalur komunikasi antara element-elemen hardware.
	<i>Message</i>, simbol mengirim pesan antar <i>class</i>

2.9.4 Metodologi Pengembangan Sistem

Dalam pengembangan aplikasi sistem pelayanan dan manajemen keuangan ini penulis menggunakan metodologi waterfall. **Metodologi waterfall** adalah suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan, di mana kemajuan dipandang sebagai terus mengalir ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase perencanaan, pemodelan, implementasi (konstruksi), dan pengujian.

Menurut Sukamto dan Shalahuddin “Model SDLC air terjun (waterfall) sering juga disebut model sekuensial linier (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*)”(Dermawan & Hartini, 2017). Berikut adalah gambar model air terjun:



Gambar 2. 1 Metode Waterfall

(Sumber: jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek, 2019)