

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1. Penelitian Terkait**

Adapun penelitian terkait ini, peneliti akan membandingkan hasil penelitiannya dengan lima jurnal yaitu :

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Andri Imawan (2018) dengan judul “ Aplikasi Perekrutan Karyawan Menggunakan Metode Topsis Berbasis Web Pada PT. Smesco Indonesia” Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan program aplikasi Decision Support Systems (DSS) berbasis web yang dapat membantu Human Resources Departement (HRD) SMESCO Indonesia dalam proses penilaian terhadap calon karyawan dengan cepat dan akurat. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan dalam penentuan perekrutan karyawan, salah satunya adalah menggunakan metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*). Metode ini digunakan dalam perhitungan perekrutan karyawan karena metode ini memiliki hasil penilaian yang objektif, konsepnya yang mudah dipahami dan memiliki waktu komputasi yang efisien. Aplikasi *Decision Support Systems* (DSS) dengan metode TOPSIS yang diimplementasikan ini berisi data karyawan, kriteria data penilaian, kriteria data alternatif dan kriteria pembobotan data

Berasarkan penelitian yang dilakukan oleh Putri Alit Widyastuti Santiary (2018) dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Wisata Dengan Metode Topsis” Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pendukung keputusan (SPK) untuk penentuan lokasi wisata dengan metode TOPSIS dan fuzzy. Metode ini akan memberikan pembobotan kriteria sesuai dengan kondisi/preferensi pengguna, dan kemudian melakukan pengolahan pada data yang bersifat rasa/fuzzy. Metode TOPSIS akan memberikan perankingan alternatif yang menjamin kedekatan dengan kriteria benefit dan menjauhkannya dari kriteria yang bersifat cost. Implementasi sistem dilakukan dengan menggunakan database MySQL dan bahasa PHP.

Berdasarkan penelitian Riki Renaldo (2019) dengan judul “Metode Topsis Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerimaan Beasiswa Di STMIK Pringsewu” Pada perguruan tinggi ini memiliki visi dan misi dapat menghasilkan mahasiswayang unggul dalam bidang teknologi informasi, dan mampu bersaing di era moderen dengan persaingan yang ketatdengan sistem pendukung keputusan penentuan penerimaan beasiswa dengan metode TOPSIS menemukan hasil jumlah tertinggi dari setiap kriteria yang telah ditentukan menyatakan bahwa alternative A dengan jumlah nilai 0,54. Ini dinyatakan bahwa Sistem Pendukung Keputusan Dapat Digunakan dalam Penentuan Penerimaan Beasiswadi perguruan tinggi lainnya

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Titin Kristiana (2018) dengan judul “ Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Metode TOPSIS Untuk Pemilihan Lokasi Pendirian Grosir Pulsa” Langkah-langkah yang digunakan dalam metode TOPSIS adalah proses perhitungan matriks normalisasi, proses

perhitungan matriks normalisasi terbobot, proses penentuan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, proses perhitungan jarak pisah setiap alternatif terhadap solusi ideal, dan proses perhitungan nilai preferensi setiap alternatif. Hasil dari proses perhitungan metode TOPSIS adalah berupa informasi pemilihan lokasi grosir pulsa yang paling mendekati pilihan yang diinginkan perusahaan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Andrian Muljadi (2020) dengan judul “Implementasi Metode TOPSIS Untuk Menentukan Karyawan Terbaik Berbasis Web Pada PT. Mun Hean Indonesia” Permasalahan pada PT. Mun Hean Indonesia adalah sulitnya pengambilan keputusan yang dilakukan secara manual mengingat setiap individu memiliki kepentingan sendiri dalam mengisi penilaian terhadap karyawan. Oleh sebab tersebut dibutuhkan sistem yang terkomputerisasi sehingga mampu menentukan karyawan terbaik menggunakan metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) untuk melakukan pemeringkatan alternatif-alternatif mana yang memiliki nilai tertinggi sehingga dapat digunakan oleh perusahaan untuk memberikan hadiah atau kenaikan jabatan kepada karyawan terpilih dari hasil penilaian yang diberikan oleh sistem perusahaan

## **II.2. Landasan Teori**

### **II.2.1. Data**

Data merupakan bahan baku informasi, dapat didefinisikan sebagai kelompok teratur simbol-simbol yang mewakili kuantitas, fakta, tindakan, benda, dan sebagainya dan adalah untuk menambah pengetahuan dan mengurangi

ketidakpastian pemakai akan suatu informasi, untuk memberikan standar-standar aturan ukuran dan aturan keputusan untuk menentukan keputusan dan penyebaran tanda-tanda kesalahan dan umpan balik guna mencapai tujuan. (Aris, 2019)

Dalam kamus bahasa Inggris-Indonesia, data diterjemahkan sebagai istilah yang berasal dari kata “*datum*” yang berarti fakta atau bahan-bahan keterangan. Data merupakan deskripsi dari sesuatu dan kejadian yang kita hadapi. Data adalah fakta yang jelas lingkup, tempat, dan waktunya. (Sutopo et al., 2018).

Data adalah penggambaran suatu fakta atau keadaan. Informasi merupakan sekumpulan data yang telah diolah menjadi suatu bentuk sehingga berguna bagi penerima dan pemakai. Dalam dunia komputer database bisa dikategorikan bisa sangat spesial karena selalu menjadi hal utama dalam perancangan sistem suatu perusahaan, tentunya ada alasan tertentu mengapa database menjadi prioritas sendiri dalam kinerja manajemen perusahaan. (Herlina, 2018)

## **II.2.2. Sistem**

Definisi sistem adalah “kumpulan dari bagian-bagian yang bekerja sama untuk mencapai tujuan yang sama.” Definisi sistem adalah “sekumpulan objek-objek yang saling berelasi dan berinteraksi serta hubungan antar objek bisa dilihat sebagai suatu kesatuan yang dirancang untuk mencapai suatu tujuan. Sistem adalah penggabungan dari bagian-bagian atau komponen-komponen yang terpisah-pisah dan disatukan menjadi satu rangkaian dan menjadi suatu fungsi yang baru (Aris, 2019)

Kata sistem berasal dari bahasa Latin (*systema*) dan bahasa Yunani (*sustema*) yang artinya adalah suatu kesatuan yang terdiri komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi. Secara umum sistem adalah kumpulan dari beberapa bagian tertentu yang saling berhubungan secara harmonis untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Elemen-elemen yang mewakili suatu sistem secara umum adalah masukan (*Input*) pengolahan (*Processing*) dan keluaran (*Output*). (Sutopo et al., 2018)

Sistem dapat terdiri dari sistem-sistem bagian (*subsystem*). Sistem komputer dapat terdiri dari subsistem perangkat keras dan subsistem perangkat lunak. Masing-masing subsistem dapat terdiri dari subsistem-subsistem yang lebih kecil atau terdiri dari komponen-komponen. Subsistem perangkat keras (*hardware*) dapat terdiri dari alat masukan, alat pemroses, alat keluaran dan simpanan luar, dan kemudian subsistem-subsistem tersebut akan berinteraksi sedemikian rupa sehingga dapat mencapai satu kesatuan yang terpadu. Dalam buku *Analisa dan Design Sistem Informasi pendekatan terstruktur teori dan praktek aplikasi bisnis*. Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu. (Deppi Linda, dkk : 2019)

#### **II.2.2.1. Karakteristik Sistem**

Untuk memahami atau mengembangkan suatu sistem, maka perlu membedakan unsur-unsur dari sistem yang membentuknya. Berikut adalah

karakteristik sistem yang dapat membedakan suatu sistem dengan sistem lainnya yaitu:

1. Batasan (*Boundary*) adalah Penggambaran dari suatu elemen atau unsur mana yang termasuk di dalam sistem dan mana yang di luar sistem.
2. Lingkungan (*Environment*) adalah Segala sesuatu di luar sistem, lingkungan yang menyediakan asumsi, kendala, dan input terhadap suatu sistem.
3. Masukan (*Input*) adalah Sumber daya (data, bahan baku, peralatan, energi) dari lingkungan yang dikonsumsi dan dimanipulasi oleh suatu sistem.
4. Keluaran (*Output*) adalah Sumber daya atau produk (informasi, laporan, dokumen, tampilan layer Komputer, barang jadi) yang disediakan untuk lingkungan sistem oleh kegiatan dalam suatu sistem.
5. Komponen (*Component*) adalah Kegiatan-kegiatan atau proses dalam sistem yang mentransformasikan input menjadi bentuk setengah jadi (*output*). Komponen ini bisa merupakan subsistem dari sebuah sistem.
6. Penghubung (*Interface*) adalah Tempat di mana komponen atau sistem dan lingkungannya bertemu atau berinteraksi.
7. Penyimpanan (*Storage*) adalah Area yang dikuasai dan digunakan untuk penyimpanan sementara dan tetap dari informasi, energi, bahan baku, dan sebagainya. Penyimpanan merupakan suatu media penyangga di antara komponen tersebut bekerja dengan berbagai tingkatan yang ada dan memungkinkan komponen yang berbeda dari berbagai data yang sama (Aris, 2019)

### II.2.3. Informasi

Informasi dapat diibaratkan sebagai darah yang mengalir didalam tubuh manusia, seperti halnya informasi di dalam sebuah perusahaan yang sangat penting untuk mendukung kelangsungan perkembangannya, Sehingga terdapat alasan bahwa informasi sangat dibutuhkan bagi sebuah perusahaan. Akibat bila kurang mendapatkan informasi, dalam waktu tertentu perusahaan akan mengalami ketidakmampuan mengontrol sumber daya, sehingga dalam mengambil keputusan-keputusan strategis sangat terganggu, yang pada akhirnya akan mengalami kekalahan dalam bersaing dengan lingkungan pesaingnya. Disamping itu, sistem informasi yang dimiliki seringkali tidak dapat bekerja dengan baik. Masalah utamanya adalah bahwa sistem informasi tersebut terlalu banyak informasi yang tidak bermanfaat atau berarti sistem terlalu banyak data. (Anwar et al., 2018)

Informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya.

1. Akurat (*Accurate*)

Berarti informasi harus bebas dari kesalahan-kesalahan dan tidak bias atau menyesatkan. Akurat juga berarti informasi harus jelas mencerminkan maksudnya.

2. Tepat waktu (*Timelines*)

Berarti informasi yang datang pada si penerima tidak boleh terlambat. Informasi yang sudah usang tidak akan mempunyai nilai logika karena informasi merupakan landasan dalam pengambilan keputusan.

### 3. Relevan (*Relevance*)

Berarti informasi tersebut bermanfaat bagi pemakainya (Deppi Linda, dkk : 2019)

#### **II.2.4. Sistem Informasi**

Sistem informasi adalah sejumlah komponen (manusia, komputer, teknologi informasi, dan prosedur kerja), ada sesuatu yang diproses (data menjadi informasi), dan dimaksudkan untuk mencapai suatu sasaran atau tujuan. Penggunaan sistem informasi telah banyak diterapkan diberbagai bidang termasuk dalam bisnis. Salah satu tujuan penerapan sistem informasi dalam bidang bisnis agar dapat meningkatkan keuntungan bisnis dengan menggunakan kemampuan yang didapatkan dari sistem informasi. Ada beberapa kemampuan dari sistem informasi yang dapat mendukung dalam bidang bisnis. Kemampuan tersebut seperti pengurangan biaya, mempercepat pekerjaan, dapat meningkatkan kemudahan dalam pengambilan keputusan, dan peningkatan pelayanan terhadap pelanggan. (Nurlifa & Kusumadewi, 2017)

*Computer Based Information System* atau yang dalam bahasa Indonesia disebut juga sistem informasi berbasis komputer merupakan sistem pengolah data menjadi sebuah informasi yang berkualitas dan dipergunakan untuk suatu alat bantu pengambilan keputusan. Sistem Informasi yang akurat dan efektif. Secara teori, penerapan sebuah Sistem Informasi memang tidak harus menggunakan komputer dalam kegiatannya. Tetapi pada prakteknya tidak mungkin sistem informasi yang sangat kompleks itu dapat berjalan dengan baik jika tanpa adanya komputer. Sistem

Informasi merupakan sistem pembangkit informasi dengan integrasi yang dimiliki antar subsistemnya, sistem informasi akan mampu menyediakan informasi yang berkualitas, tepat, cepat dan akurat sesuai dengan manajemen yang membutuhkannya. (Sutopo et al., 2018)

Sistem informasi adalah sekumpulan komponen-komponen sistem yang berada didalam suatu ruang lingkup organisasi, saling berinteraksi untuk menghasilkan sebuah informasi yang bertujuan untuk pihak manajemen tertentu dan untuk mencapai tujuan tertentu. (I Made et al., n.d., 2018)

Faktor-faktor yang menentukan kehandalan dari suatu sistem informasi atau informasi dapat dikatakan baik jika memenuhi kriteria-kriteria sebagai berikut :

a) Keunggulan (*Usefulness*)

Yaitu suatu sistem yang harus dapat menghasilkan informasi yang tepat dan relevan untuk mengambil keputusan manajemen dan personil operasi dalam organisasi.

b) Ekonomis

Kemampuan sistem yang mempengaruhi sistem harus bernilai manfaat minimal, sebesar biayanya.

c) Kehandalan (*Reliability*)

Keluaran dari sistem harus mempunyai tingkat ketelitian tinggi dan sistem tersebut harus beroperasi secara efektif.

d) Pelayanan (*Customer Service*)

Yakni suatu sistem memberikan pelayanan yang baik dan efisien kepada para pengguna sistem pada saat berhubungan dengan organisasi.

e) Kapasitas (*Capacity*)

Setiap sistem harus mempunyai kapasitas yang memadai untuk menangani setiap periode sesuai yang dibutuhkan.

f) Sederhana dalam kemudahan (*Simplicity*)

Sistem tersebut lebih sederhana (umum) sehingga struktur dan operasinya dapat dengan mudah dimengerti dan prosedur mudah diikuti.

g) Fleksibel (*Flexibility*)

Sistem informasi ini harus dapat digunakan dalam kondisi yang bagaimana yang diinginkan oleh organisasi tersebut atau pengguna tertentu.

h) Komponen Sistem Informasi

Istilah dalam komponen sistem informasi adalah blok bangunan (*building block*) yang dapat dibagi menjadi enam blok yaitu :

a. Blok masukan (*Input block*)

Blok *input* merupakan data–data yang masuk ke dalam sistem informasi, yang dapat berupa *document-document* dasar yang dapat diolah menjadi suatu informasi tertentu.

b. Blok model (*Model block*)

Blok ini terdiri dari kombinasi prosedur, logika dan model matematik yang akan mengolah data *input* untuk menghasilkan suatu informasi yang dibutuhkan.

c. Blok keluaran (*Output block*)

Merupakan informasi yang menghasilkan sekumpulan data yang nantinya akan disimpan berupa data cetak laporan.

d. Blok teknologi (*Technologi block*)

Blok teknologi merupakan penunjang utama dalam berlangsungnya sistem informasi. Yang memiliki beberapa komponen yaitu diantaranya alat memasukkan data (*input device*), alat untuk menyimpan dan mengakses data (*storege device*), alat untuk menghasilkan dan mengirimkan keluaran (*output divice*) dan alat untuk membentuk pengendalian sistem secara keseluruhan (*control device*). Teknologi informasi terdiri dari 3 (tiga) bagian utama, yaitu teknisi (*humanware* atau *braiware*), perangkat lunak (*software*), dan perangkat keras (*hardware*).

e. Blok basis data (*Database block*)

Basis data merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. Data perlu di simpan dan perlu di organisasi sedemikian rupa, supaya informasi yang dihasilkan berkualitas.

f. Blok kendali (*Control block*)

Beberapa pengendalian perlu dirancang dan diterapkan untuk meyakinkan bahwa hal–hal yang dapat merusak sistem dapat di cegah bila terlanjur terjadi.

(I Made et al., n.d., 2018)

### II.2.5 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem penghasil informasi yang ditujukan pada suatu masalah yang harus dibuat oleh manajer, sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem informasi yang ditujukan untuk membantu manajemen dalam memecahkan masalah yang dihadapinya. Defenisi selengkapnya adalah sistem penghasil informasi spesifik yang ditunjukan untuk memecahkan suatu masalah tertentu yang harus dipecahkan oleh manajer pada berbagai tingkatan. Sistem pendukung keputusan juga merupakan suatu sistem informasi berbasis computer yang menghasilkan berbagai alternative keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur ataupun tidak terstruktur dengan menggunakan data atau model. Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*) adalah sistem berbasis computer yang interaktif dalam membantu pengambilan keputusan dengan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tak terstruktur. (Pratiwi, 2020)

Sistem pendukung keputusan adalah Sebuah aplikasi berupa Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*) mulai dikembangkan pada tahun 1970. *Decision Support Sistem* (DSS) dengan didukung oleh sebuah system informasi berbasis komputer dapat membantu seseorang dalam meningkatkan kinerjanya dalam pengambilan keputusan. (Andani, 2019 : 166)

Sistem pendukung keputusan adalah sistem berbasis komputer yang terdiri dari tiga komponen yang saling berinteraksi, sistem bahasa (mekanisme untuk memberikan komunikasi antara pengguna dan komponen sistem pendukung keputusan lain), sistem pengetahuan (respositori pengetahuan domain masalah

yang ada pada sistem pendukung keputusan atau sebagai data atau sebagai prosedur), dan sistem pemrosesan masalah (hubungan antara dua komponen lainnya, terdiri dan satu atau lebih kapabilitas manipulasi masalah umum yang diperlukan untuk pengambilan keputusan, karakteristik sistem pendukung keputusan adalah sebagai berikut:

- a. Adanya *interface* manusia/mesin dimana manusia (*user*) tetap memegang kontrol proses pengambilan keputusan.
- b. Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah terstruktur, semi terstruktur serta mendukung keputusan yang saling berinteraksi.
- c. Memiliki kapasitas dialog untuk memperoleh informasi sesuai kebutuhan.
- d. Memiliki sub sistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan sistem.
- e. Memiliki dua komponen utama yaitu data dan model (Dicky Nofriansyah, 2018).

#### **II.2.6. Topsis**

Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) merupakan suatu bentuk metode pendukung keputusan yang di dasarkan pada konsep bahwa alternatif yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif yang dalam hal ini akan memberikan rekomendasi kepala departemen yang sesuai dengan yang diharapkan. Kelebihan dari metode ini adalah memiliki konsep

yang sederhana, mudah dipahami, dan komputasinya sederhana serta mampu mengambil solusi paling ideal. (Andrian Muljadi : 2020)

### II.2.7. Proses Perhitungan Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

Adapun langkah-langkah dalam menyelesaikan metode *TOPSIS* adalah sebagai berikut :

1. TOPSIS dimulai dengan membangun sebuah matriks keputusan.

Matriks keputusan  $X$  mengacu terhadap  $m$  alternatif yang akan dievaluasi berdasarkan  $n$  kriteria. Matriks keputusan  $X$  dapat dilihat gambar dibawah ini.

$$X = \begin{matrix} & \begin{matrix} x_1 & x_2 & x_3 & \cdot & \cdot & x_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ \cdot \\ \cdot \\ a_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & \cdot & \cdot & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & \cdot & \cdot & x_{2n} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & \cdot & \cdot & x_{3n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{m3} & \cdot & \cdot & x_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

**Gambar II.1 Matriks Keputusan X**  
Sumber : (Andrian Muljadi : 2020)

#### Keterangan :

$a_i$  ( $i = 1,2,3,\dots, m$ ) adalah alternatif-alternatif yang mungkin.

$x_j$  ( $j = 1,2,3,\dots, n$ ) adalah atribut, di mana performansi alternatif diukur.  $x_{ij}$  adalah performansi alternatif  $a_i$  dengan acuan atribut  $x_j$ .

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.

Persamaan yang digunakan untuk mentransformasikan setiap elemen  $x_{ij}$  adalah:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \dots\dots\dots(6.1)$$

Dengan  $i = 1,2,3,\dots,m$ ; dan  $j = 1,2,3,\dots,n$ ;

Keterangan :

$r_{ij}$  adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi R.  $x_{ij}$  adalah elemen dari matriks keputusan X.

3. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

Dengan bobot  $w_j = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$ , di mana  $w_j$  adalah bobot dari kriteria ke- $j$  maka normalisasi bobot matriks V adalah :

$$v_{ij} = w_j r_{ij} \dots\dots\dots(6.2)$$

dengan  $i = 1,2,3,\dots,m$ ; dan  $j = 1,2,3,\dots,n$ .

Keterangan :

$v_{ij}$  adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot V.

$w_j$  adalah bobot dari kriteria ke- $j$ .  $r_{ij}$  adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi R.

4. Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Solusi ideal positif dinotasikan  $A^+$ , sedangkan solusi ideal negatif dinotasikan  $A^-$ . Berikut ini adalah persamaan dari  $A^+$  dan  $A^-$ :

$$\begin{aligned} \text{a. } A^+ &= \{(\max v_{ij} \mid j \in J), (\min v_{ij} \mid j \in J'), i = 1,2,3,\dots,m\} \\ &= \{v_1^+, v_2^+, v_3^+, \dots, v_n^+\} \dots\dots\dots(6.3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } A^- &= \{(\min v_{ij} \mid j \in J), (\max v_{ij} \mid j \in J'), i = 1,2,3,\dots,m\} \\ &= \{v_1^-, v_2^-, v_3^-, \dots, v_n^-\} \dots\dots\dots(6.4) \end{aligned}$$

$J = \{ j = 1,2,3,\dots, n \text{ dan } J \text{ merupakan himpunan kriteria keuntungan (benefit criteria)}\}$ .

$J' = \{ j = 1,2,3,\dots, n \text{ dan } J' \text{ merupakan himpunan kriteria biaya (cost criteria)}\}$ .

Keterangan :

$v_{ij}$  adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.  $v_j^+$  ( $j = 1,2,3,\dots,n$ ) adalah elemen matriks solusi ideal positif.

$v_j^-$  ( $j = 1,2,3,\dots,n$ ) adalah elemen matriks solusi ideal negatif.

5. Menghitung Separasi.

a.  $S^+$  adalah jarak alternatif dari solusi ideal positif didefinisikan sebagai:

$$s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m \dots\dots\dots (6.5)$$

b.  $S^-$  adalah jarak alternatif dari solusi ideal negatif didefinisikan sebagai:

$$s_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m \dots\dots\dots (6.6)$$

**Keterangan :**

$s_i^+$  adalah jarak alternatif ke-i dari solusi ideal positif.  $s_i^-$  adalah jarak alternatif ke-i dari solusi ideal negatif.

$v_{ij}$  adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot  $V$ .

$v_j^+$  adalah elemen matriks solusi ideal positif.

$v_j^-$  adalah elemen matriks solusi ideal negatif.

6. Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif.

Kedekatan relatif dari setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dapat dihitung

dengan menggunakan persamaan berikut :

$$c_i^+ = \frac{s_i^-}{(s_i^- + s_i^+)}, 0 \leq c_i^+ \leq 1 \dots\dots\dots (6.7)$$

dengan  $i = 1, 2, 3, \dots, m$

**Keterangan :**

$c_i^+$  adalah kedekatan relatif dari alternatif ke-i terhadap solusi ideal positif  $s_i^+$  adalah jarak alternatif ke-i dari solusi ideal positif.  $s_i^-$  adalah jarak alternatif ke-i dari solusi ideal negatif.

**7. Meranking Alternatif**

Alternatif diurutkan dari nilai  $c^+$  terbesar ke nilai terkecil.

Alternatif dengan nilai  $c^+$  terbesar merupakan solusi yang terbaik.

**II.2.8 UML (*Unified Modelling Language*)**

*Unified Modelling Language* (UML) merupakan satu kumpulan konvensi pemodelan yang digunakan untuk menentukan atau menggambarkan sebuah sistem software yang terkait dengan objek. UML merupakan salah satu alat bantu yang sangat handal dalam bidang pengembangan sistem berorientasi objek karena UML menyediakan Bahasa pemodelan visual yang memungkinkan pengembang sistem membuat *blue print* atas visinya dalam bentuk yang baku. UML berfungsi sebagai jembatan dalam mengkomunikasikan beberapa aspek dalam sistem melalui jumlah elemen grafis yang bisa dikombinasikan menjadi. *Unified Modeling Language* (UML) biasa digunakan untuk :

- a. Menggambarkan batasan sitem dan fungsi - fungsi sistem secara umum, dibuat dengan *use case* dan *actor*.

- b. Menggambarkan kegiatan atau proses bisnis yang dilaksanakan secara umum, dibuat dengan *interaction diagrams*.
- c. Menggambarkan representasi struktur *static* sebuah sistem dalam bentuk *class diagrams*.
- d. Membuat model behavior “yang menggambarkan kebiasaan atau sifat sebuah sistem” dengan *state transition diagrams*.
- e. Menyatakan arsitektur implementasi fisik menggunakan *component and development*.
- f. Menyampaikan atau memperluas *functionality* dengan *stereotypes*. (Alfina & Harahap, 2019)

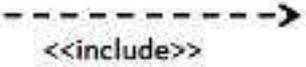
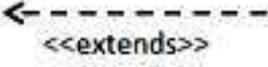
Diagram-diagram yang terdapat dalam UML sangat banyak, berikut ini beberapa diagram yang sering di gunakan dalam pengembangan sistem yaitu :

### 1. Use Case Diagram

Use Case diagram mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan. Simbol-simbol yang digunakan dalam *Use Case Diagram* yaitu :

**Tabel II.1. Simbol Use Case Diagram**

No.	Simbol	Keterangan
1.		<i>Use Case</i> menggambarkan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang bertukar pesan antar unit yang dinyatakan dengan menggunakan kata kerja.
2.		<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. Perlu dicatat bahwa aktor berinteraksi dengan <i>use case</i> , tetapi tidak memiliki kontrol terhadap <i>use case</i> .
3.		Asosiasi antara actor dan <i>Use Case</i> , digambarkan dengan garis tanpa panah yang mengindikasikan siapa atau apa yang meminta interaksi secara langsung dan bukannya mengindikasikan data
4.		Asosiasi antara aktor dan <i>use case</i> yang menggunakan panah terbuka untuk mengindikasikan bila aktor berinteraksi secara pasif dengan sistem
5.		<i>Include</i> , merupakan di dalam <i>use case</i> lain ( <i>required</i> ) atau pemanggilan <i>use case</i> oleh <i>use case</i> lain, contohnya adalah pemanggilan sebuah fungsi program
6.		<i>Extend</i> , merupakan perluasan dari <i>use Case</i> lain jika kondisi atau syarat terpenuhi.

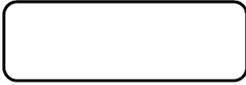
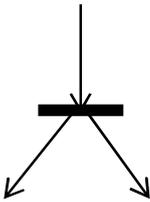
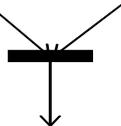
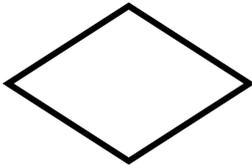
(Sumber : Rosa dan Shalahuddin, 2018)

## 2. Activity diagram

*Activity diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem proses atau proses bisnis. Simbol-simbol yang digunakan dalam *activity Diagram* yaitu:

**Tabel II.2. Simbol Activity Diagram**

No	Simbol	Keterangan
1.		<i>Start Point</i> , diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktivitas.

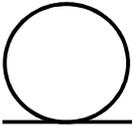
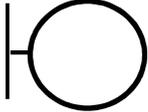
2.		<i>End Point</i> , akhir aktivitas.
3.		<i>Activities</i> menggambarkan suatu proses /kegiatan bisnis.
4.		<i>Fork</i> /percabangan, digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel atau untuk menggabungkan dua kegiatan parallel menjadi satu.
5.		<i>Join</i> (penggabungan) atau <i>rake</i> , digunakan untuk menunjukkan adanya dekomposisi.
6.		pilihan untuk pengambilan keputusan, <i>true</i> atau <i>false</i> .
7.		<i>Swimlane</i> , pembagian <i>activity diagram</i> untuk menunjukkan siapa melakukan apa.

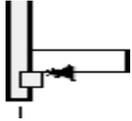
(Sumber : Rosa dan Shalahuddin, 2018)

### 3. Sequence Diagram

*Sequence diagram* menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendiskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek. Simbol-simbol yang digunakan dalam *Sequence Diagram* yaitu:

**Tabel II.3. Simbol *Sequence Diagram***

No.	Simbol	Keterangan
1.		<i>Entity Class</i> , merupakan bagian dari sistem yang berisi kumpulan kelas berupa entitas-entitas yang membentuk gambaran awal sistem dan menjadilandakan untuk menyusun basis data.
2.		<i>Boundary Class</i> , berisi kumpulan kelas yang menjadi <i>interfaces</i> atau interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem, seperti tampilan form entry dan form cetak.
3.		<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

4.		<p><i>Message</i>, simbol mengirim pesan antar <i>class</i>.</p>
5.		<p><i>Recursive</i>, menggambarkan pengiriman pesan yang dikirim untuk dirinya sendiri.</p>
6.		<p><i>Activation</i>, mewakili sebuah eksekusi operasi dari objek, panjang kotak ini berbanding lurus dengan durasi aktivasi sebuah operasi..</p>
7.		<p><i>Lifeline</i>, garis titik-titik yang terhubung dengan objek sepanjang <i>life line</i> terdapat <i>activation</i></p>

(Sumber : Rosa dan Shalahuddin, 2018)

#### 4. Class Diagram

*Class diagram* adalah merupakan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain dari suatu sistem, juga memperlihatkan aturanaturan dan tanggung jawab entitas yang menentukan perilaku sistem.

**Tabel II.4. Simbol *Class Diagram***

<i>Multiplicity</i>	Penjelasan
1	Satu dan hanya satu
0..*	Boleh tidak ada atau 1 atau lebih
1..*	1 atau lebih
0..1	Boleh tidak ada, maksimal 1
n..n	Batasan antara. Contoh 2..4 mempunyai arti minimal 2 maksimal 4

(Sumber : Rosa dan Shalahuddin, 2018)

### II.2.9. Aplikasi

Pengertian aplikasi adalah suatu bagian dari perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang khusus yang dihadapi *user* dengan menggunakan kemampuan komputer. Sedangkan pengertian penjualan adalah suatu proses seseorang atau organisasi untuk meyakinkan *customer* membeli produk yang ditawarkan. Aplikasi *mobile* dapat diartikan sebagai sebuah produk dari sistem komputasi *mobile*, yaitu sistem komputasi yang dapat dengan mudah dipindahkan secara fisik dan yang komputasi kemampuan dapat digunakan saat mereka sedang dipindahkan. Contohnya adalah *personal digital assistant (PDA)*, *smartphone* dan ponsel. (Fergiawan Listianto : 2017)

### II.2.10. *Android*

*Android* merupakan sistem operasi *mobile*. *Android* tidak membedakan antara aplikasi inti dengan aplikasi pihak ketiga. *Application Programming Interface* (API) yang disediakan menawarkan akses ke *hardware*, maupun data data ponsel sekalipun, atau data sistem sendiri. *Android* merupakan sebuah sistem operasi perangkat *mobile* berbasis *linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Beberapa pengertian lain dari *Android*, yaitu :

1. Merupakan *platform* terbuka (*Open Source*) bagi para pengembang (*Programer*) untuk membuat aplikasi.
2. Merupakan sistem operasi yang dibeli *Google Inc.* dari *Android Inc.*
3. Bukan bahasa pemrograman, tetapi hanya menyediakan lingkungan hidup atau *run time enviroment* yang disebut *DVM (Dalvik Virtual Machine)* yang telah dioptimasi untuk alat/*device* dengan sistem memori yang kecil. (Ni Kadek Ceryna : 2018 : 101)

### II.2.11. **PHP**

PHP merupakan Bahasa pemograman yang digunakan untuk membuat website dinamis dan interaktif. *Dinamis* artinya, *website* tersebut biasa berubah-ubah tampilan dan kontennya sesuai kondisi tertentu. Sebagai contoh, *PHP* biasa menampilkan tanggal dan hari saat ini secara berganti-ganti didalam sebuah *website*. Interaktif artinya, *PHP* dapat memberi *feedback* bagi *user* (misalnya menampilkan hasil pencarian produk). (Jubile Enterprise, 2018).

## II.2.12. MYSQL

*MySQL* adalah sebuah implementasi dari sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*). Setiap pengguna dapat secara bebas menggunakan *MySQL*, namun dengan batasan perangkat lunak tersebut tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. *MySQL* sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam basis data yang telah ada sebelumnya; *SQL* (*Structured Query Language*). *SQL* adalah sebuah konsep pengoperasian basis data, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis.

*MySQL* pada awalnya diciptakan pada tahun 1979, oleh Michael "*Monty*" *Widenius*, seorang programmer komputer asal Swedia. *Monty* mengembangkan sebuah sistem database sederhana yang dinamakan *UNIREG* yang menggunakan koneksi *low-level ISAM database engine* dengan *indexing*. Pada saat itu *Monty* bekerja pada perusahaan bernama TcX di Swedia. TcX pada tahun 1994 mulai mengembangkan aplikasi berbasis *web*, dan berencana menggunakan *UNIREG* sebagai sistem *database*. Namun sayangnya, *UNIREG* dianggap tidak cocok untuk *database* yang dinamis seperti *web*. (Dan & Akhir, 2018)

*MySQL* (*My Structure Query Language*) merupakan sebuah program pembuat *database* yang bersifat *open source*, artinya semua orang dapat menggunakannya dan dapat dijalankan pada semua *platform* baik *windows* maupun *linux*. *MySQL* juga merupakan sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data *SQL* yang bersifat jaringan sehingga dapat digunakan untuk aplikasi *multiuser* (Anwar, 2018 : 3).

Berikut ini adalah penjelasan membuat *database*, *table* dan *field* yaitu:

1. Setelah phpMyAdmin tampil pada web browser, isikan nama *database* pada kolom “*Create new database*”, kemudian klik tombol *Create*. Jika berhasil maka *database* yang dibuat akan tampil pada daftar *database* dan tampil halaman “*Create Table*”.
2. Halaman berikutnya isikan nama tabel pada kolom *Name*, dan jumlah kolom pada kolom *Number of fields*, kemudian klik tombol *Go*.
3. Halaman berikutnya “*Create Field*” untuk membuat kolom dalam *database*. Sebelum memulai pembuatan *field table*, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan tipe data yang digunakan.