

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Penelitian Terkait

Adapun penelitian terkait yang akan digunakan sebagai sumber acuan yang relevan dan terkini yaitu:

1. Labuan Nababan dan Lamtiur Sinambela, 2018, Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kelayakan bedah rumah bagi keluarga yang benar-benar miskin dan rumahnya tidak layak huni sehingga kelayakan bedah rumah hasilnya tepat sasaran dan merata. Tingkat keakuratan dari hasil pengujian yang digunakan dengan menggunakan metode ini yaitu 99% sehingga tidak merugikan pihak manapun. Aplikasi sistem pendukung keputusan yang dirancang bersifat dinamis terhadap penentuan kriteria dan bobot kriteria serta nilai kriteria yang digunakan. dapat diubah sesuai dengan kebutuhan kepala desa dalam penentuan keluarga yang berhak mendapatkan bedah rumah sesuai dengan peraturan yang berlaku.
2. Ermayanti Astuti dan Nidia Enjelita Saragih, 2020, Penelitian ini bertujuan untuk memahami kemampuan siswa dan siswi dalam mengambil keputusan melakukan pindahan sekolah terbaik sesuai dengan kriteria sehingga tidak membingungkan siswa dan orangtua siswa. Penerapan metode *MOORA* ini menyimpulkan bahwa memilih SMK yang tepat dapat dilakukan dengan melakukan pengumpulan data kriteria sebanyak 4 kriteria yaitu Nilai Ekonomis, Kemampuan Minat Belajar, Waktu dan Fasilitas.

3. Sri Wardani, Dkk, 2018, Penelitian ini bertujuan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas harus melakukan pemilihan *supplier* yang handal guna meningkatkan kepuasan pelanggan melalui produk berkualitas, ketepatan waktu pengiriman dan efisiensi biaya. Pemilihan supplier pada penelitian ini mempertimbangkan kualitas dari produk, service/pelayanan dan ketepatan waktu pengiriman adalah hal yang penting, meskipun ada beberapa faktor lain yang harus dipertimbangkan.
4. Saghifa Fitriana, 2019, Penelitian ini menghasilkan keputusan menghasilkan keputusan rekomendasi dalam hal ini yaitu untuk menentukan Penyejuk Udara terbaik berdasarkan beberapa kriteria yaitu daya tahan umur AC, kapasitas, konsumsi listrik, teknologi yang digunakan dan harga yang bisa dijadikan sebagai acuan bagi konsumen dengan harga yang paling murah dan kualitas terbaik dari beberapa merk AC yang dijadikan sebagai alternatif pembandingan. Penerapan metode *MOORA* ini menghasilkan rekomendasi berupa produk AC yang hemat biaya, harga dan memiliki kualitas terbaik.
5. Halimatusakdiah Pohan dan Dwita Elisa Sinaga, 2020, Perangkingan ini dihasilkan dengan keputusan yang efektif dan objektif berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kuisisioner dan wawancara dengan masyarakat di kota Pematangsiantar. Kriteria yang menjadi pengujian yaitu Harga, Kualitas, Ketersediaan Barang dan Kemasan.

II.2. Uraian Teoritis

II.2.1. Sistem

Sistem merupakan kumpulan elemen yang saling berkaitan yang bertanggung jawab memproses masukan (*input*) sehingga menghasilkan keluaran (*output*). Suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial, dan merupakan kegiatan strategi dari suatu organisasi, serta menyediakan laporan-laporan yang diperlukan oleh pihak luar. (Restu Marisi Tampubolon, dkk, 2017)

II.2.1.1. 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 layar 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 : 2017).

II.2.2. 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 dala 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. (Andri Kristanto : 2018 : 7)

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, 2018 : 62-63).

II.2.3. 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. (Alfian Nurlifa : 2017)

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. (Alfian Nurlifa : 2017)

II.2.4 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. (Heny Pratiwi, 2017)

II.2.5. Moora

Metode MOORA (Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis) pertama kali diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadskas pada tahun 2006 sebagai multiobjektif sistem yaitu mengoptimalkan dua atau lebih atribut yang saling bertentangan secara bersamaan. Metode ini diterapkan untuk memecahkan berbagai jenis masalah dengan perhitungan metematika yang kompleks. (Advent Prasetyo Nugroho, 2018)

Langkah – langkah pada metode *Moora* yaitu:

1. Menentukan tujuan untuk mengidentifikasi atribut evaluasi yang bersangkutan.
2. Metode ini dimulai dengan sebuah matriks keputusan dengan alternatif sebagai baris, dan kriteria sebagai kolom.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

Keterangan:

X_{ij} = Nilai dari alternatif i pada kriteria j .

$i = 1, 2, \dots, m$ sebagai banyaknya alternatif.

$j = 1, 2, \dots, n$ sebagai banyaknya kriteria.

3. *MOORA* mengacu pada sistem rasio, dimana nilai rasio merupakan nilai alternatif i terhadap kriteria j dibagi denominator yang mewakili semua alternatif terhadap kriteria j . Brauers menyimpulkan bahwa denominator terbaik adalah akar kuadrat dari penjumlahan kuadrat nilai alternatif i hingga m terhadap kriteria j . Perhitungan normalisasi ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

Keterangan:

X_{ij} = Nilai dari alternatif i pada kriteria j .

$I = 1, 2, \dots, m$ sebagai banyaknya alternatif.

$J = 1, 2, \dots, n$ sebagai banyaknya kriteria.

x_{ij}^* = bilangan tidak berdimensi yang termasuk dalam interval $[0, 1]$ mewakili nilai normalisasi dari alternatif i pada kriteria j .

4. Untuk optimasi, hasil normalisasi yang sudah didapatkan tadi dicari nilai maximum dan minimum pada setiap kriterianya. Nilai maximum adalah untuk kriteria yang menguntungkan, sedangkan nilai minimum adalah untuk kriteria yang tidak menguntungkan atau biaya. Caranya adalah dengan menjumlahkan nilai kriteria yang menguntungkan (j hingga g), kemudian mengurangnya dengan nilai kriteria biaya ($g+1$ hingga n) untuk setiap alternatif menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$y_i = \sum_{j=1}^g x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n x_{ij}^*$$

Keterangan:

$j = 1, 2, \dots, g$ adalah jumlah tipe kriteria yang dimaksimalkan.

$i = g+1, g+2, \dots, n$ adalah jumlah tipe kriteria yang diminimalkan.

y_i = nilai dari penilaian yang telah dinormalisasi dari alternatif i terhadap semua kriteria.

x_{ij} = Nilai dari alternatif i pada kriteria j .

5. Menentukan perangkingan, Menentukan rangking dilakukan dengan cara mengurutkan nilai optimasi setiap alternatif dari nilai tertinggi ke nilai terendah. Alternatif dengan nilai optimasi tertinggi merupakan alternatif terbaik.

Studi Kasus :

1. Set Kriteria

Adapun bobot setiap kriteria ditentukan berdasarkan kebijakan dari pihak BKKBN Provinsi Sumatera Utara. Tabel II.1 berikut ini merupakan kriteria dan bobot yang telah ditentukan oleh pihak BKKBN Provinsi Sumatera Utara.

Tabel II.1. Tabel Kriteria Penilaian Kampung KB

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot	Jenis
K1	Pendewasaan Usia Pernikahan	10%	Benefit
K2	Kelahiran	25%	Benefit
K3	Ketahanan Keluarga	25%	Benefit
K4	Ekonomi Keluarga	20%	Benefit
K5	MKJP	20%	Benefit

2. Set Sub Kriteria

Sub kriteria merupakan bagian dari setiap kriteria yang digunakan untuk penilaian. Setiap kriteria memiliki beberapa sub kriteria yang dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Pendewasaan Usia Pernikahan

Tabel II.2 Pendewasaan Usia Pernikahan

Nilai	Bobot
15 – 19 Tahun	1
20- 22 Tahun	2
23 – 25 Tahun	3
< 25 Tahun	4

2. Kelahiran

Tabel II.3 Partisipasi Kelahiran

Nilai	Bobot
Jarak 0 – 1 Tahun	1
Jarak 1.5 – 2 Tahun	2
Jarak 2.5 - 3 Tahun	3
Jarak 3.5 -4 Tahun	4

3. Ketahanan Keluarga

Tabel II.4 Ketahanan Keluarga

Nilai	Bobot
Kurang dari 30%	1
30-40%	2
41-50%	3
Lebih dari 50%	4

4. Ekonomi Keluarga

Tabel II.5 Ekonomi Keluarga

Nilai	Bobot
Kurang dari 30%	1
30-40%	2
41-50%	3
Lebih dari 50%	4

5. MKJP

Tabel II.6 MKJP

Nilai	Bobot
Kurang dari 20%	1
20-22%	2
23-24%	3
Diatas 24%	4

3. Set Kampung KB (alternatif)

Set Kampung KB (alternatif) untuk memberikan penilaian terhadap Kampung KB berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Data Kampung KB yang akan dinilai dapat dilihat pada tabel II.7 berikut ini.

Tabel II.7 Data Kampung KB (Alternatif)

Kode	Kampung KB	K1	K2	K3	K4	K5
A1	Kutalimbaru	1	1%	27%	24%	42%
A2	STM Hulu	3	17%	50%	3%	46%
A3	Sibolangit	2	28%	38%	20%	28%
A4	Mangrove	2	4%	42%	5%	25%
A5	Paluh Manan	2	7%	23%	8%	60%
A6	Gunung Meriah	2	60%	63%	11%	2%
A7	Biru-biru	1	16%	27%	15%	35%
A8	STM Hilir	2	13%	28%	7%	38%
A9	Pantai Labu	2	28%	56%	6%	13%
A10	Batang Kuis	1	31%	53%	13%	20%

4. Konversi nilai Kampung KB

Data penilaian Kampung KB selanjutnya dikonversi nilai setiap kriterianya dalam bentuk bobot nilai seperti pada tabel II.8 berikut.

Tabel II.8 Data Bobot Penilaian

Kode	Kampung KB	K1	K2	K3	K4	K5
A1	Kutalimbaru	2	1	1	1	4
A2	STM Hulu	3	2	3	4	4
A3	Sibolangit	3	3	2	1	4
A4	Mangrove	3	1	3	4	4
A5	Paluh Manan	3	1	1	3	4
A6	Gunung Meriah	3	4	4	2	1
A7	Biru-biru	2	2	1	1	4
A8	STM Hilir	3	2	1	3	4
A9	Pantai Labu	3	3	4	4	1
A10	Batang Kuis	2	4	4	1	2

5. Matriks Keputusan

Membuat matriks keputusan x_{ij} berdasarkan Tabel II.8 sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 3 & 4 & 4 \\ 3 & 3 & 2 & 1 & 4 \\ 3 & 1 & 3 & 4 & 4 \\ 3 & 1 & 1 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 4 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 1 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 1 & 3 & 4 \\ 3 & 3 & 4 & 4 & 1 \\ 2 & 4 & 4 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

6. Menentukan matriks yang dinormalisasi dengan menggunakan rumus :

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

$$x_{1,1} = \frac{2}{\sqrt{2^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2+2^2+3^2+3^2+2^2}} = 0,231$$

$$x_{1,2} = \frac{1}{\sqrt{1^2+2^2+3^2+1^2+1^2+4^2+2^2+2^2+3^2+4^2}} = 0,124$$

$$x_{1,3} = \frac{1}{\sqrt{1^2+3^2+2^2+3^2+1^2+4^2+1^2+1^2+4^2+4^2}} = 0,116$$

$$x_{1,4} = \frac{1}{\sqrt{1^2+4^2+1^2+4^2+3^2+2^2+1^2+3^2+4^2+1^2}} = 0,116$$

$$x_{1,5} = \frac{4}{\sqrt{4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+1^2+4^2+4^2+1^2+2^2}} = 0,368$$

$$x_{2,1} = \frac{3}{\sqrt{2^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2+2^2+3^2+3^2+2^2}} = 0,346$$

$$x_{2,2} = \frac{2}{\sqrt{1^2+2^2+3^2+1^2+1^2+4^2+2^2+2^2+3^2+4^2}} = 0,248$$

$$x_{2,3} = \frac{3}{\sqrt{1^2+3^2+2^2+3^2+1^2+4^2+1^2+1^2+4^2+4^2}} = 0,349$$

$$x_{2,4} = \frac{4}{\sqrt{1^2+4^2+1^2+4^2+3^2+2^2+1^2+3^2+4^2+1^2}} = 0,465$$

$$x_{2,5} = \frac{4}{\sqrt{4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+1^2+4^2+4^2+1^2+2^2}} = 0,368$$

$$x_{3,1} = \frac{3}{\sqrt{2^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2+2^2+3^2+3^2+2^2}} = 0,346$$

$$x_{3,2} = \frac{3}{\sqrt{1^2+2^2+3^2+1^2+1^2+4^2+2^2+2^2+3^2+4^2}} = 0,372$$

$$x_{3,3} = \frac{2}{\sqrt{1^2+3^2+2^2+3^2+1^2+4^2+1^2+1^2+4^2+4^2}} = 0,233$$

$$x_{3,4} = \frac{1}{\sqrt{1^2+4^2+1^2+4^2+3^2+2^2+1^2+3^2+4^2+1^2}} = 0,116$$

$$x_{3,5} = \frac{4}{\sqrt{4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+1^2+4^2+4^2+1^2+2^2}} = 0,368$$

$$x_{4,1} = \frac{3}{\sqrt{2^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2+2^2+3^2+3^2+2^2}} = 0,346$$

$$x_{4,2} = \frac{1}{\sqrt{1^2+2^2+3^2+1^2+1^2+4^2+2^2+2^2+3^2+4^2}} = 0,124$$

$$x_{4,3} = \frac{3}{\sqrt{1^2+3^2+2^2+3^2+1^2+4^2+1^2+1^2+4^2+4^2}} = 0,349$$

$$x_{4,4} = \frac{4}{\sqrt{1^2+4^2+1^2+4^2+3^2+2^2+1^2+3^2+4^2+1^2}} = 0,465$$

$$x_{4,5} = \frac{4}{\sqrt{4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+1^2+4^2+4^2+1^2+2^2}} = 0,368$$

$$x_{5,1} = \frac{3}{\sqrt{2^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2+2^2+3^2+3^2+2^2}} = 0,346$$

$$x_{5,2} = \frac{1}{\sqrt{1^2+2^2+3^2+1^2+1^2+4^2+2^2+2^2+3^2+4^2}} = 0,124$$

$$x_{5,3} = \frac{1}{\sqrt{1^2+3^2+2^2+3^2+1^2+4^2+1^2+1^2+4^2+4^2}} = 0,116$$

$$x_{5,4} = \frac{3}{\sqrt{1^2+4^2+1^2+4^2+3^2+2^2+1^2+3^2+4^2+1^2}} = 0,349$$

$$x_{5,5} = \frac{4}{\sqrt{4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+1^2+4^2+4^2+1^2+2^2}} = 0,368$$

$$x_{6,1} = \frac{3}{\sqrt{2^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2+2^2+3^2+3^2+2^2}} = 0,346$$

$$x_{6,2} = \frac{4}{\sqrt{1^2+2^2+3^2+1^2+1^2+4^2+2^2+2^2+3^2+4^2}} = 0,372$$

$$x_{6,3} = \frac{4}{\sqrt{1^2+3^2+2^2+3^2+1^2+4^2+1^2+1^2+4^2+4^2}} = 0,465$$

$$x_{6,4} = \frac{2}{\sqrt{1^2+4^2+1^2+4^2+3^2+2^2+1^2+3^2+4^2+1^2}} = 0,233$$

$$x_{6,5} = \frac{1}{\sqrt{4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+1^2+4^2+4^2+1^2+2^2}} = 0,092$$

$$x_{7,1} = \frac{2}{\sqrt{2^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2+2^2+3^2+3^2+2^2}} = 0,231$$

$$x_{7,2} = \frac{2}{\sqrt{1^2+2^2+3^2+1^2+1^2+4^2+2^2+2^2+3^2+4^2}} = 0,248$$

$$x_{7,3} = \frac{1}{\sqrt{1^2+3^2+2^2+3^2+1^2+4^2+1^2+1^2+4^2+4^2}} = 0,116$$

$$x_{7,4} = \frac{1}{\sqrt{1^2+4^2+1^2+4^2+3^2+2^2+1^2+3^2+4^2+1^2}} = 0,116$$

$$x_{7,5} = \frac{4}{\sqrt{4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+1^2+4^2+4^2+1^2+2^2}} = 0,368$$

$$x_{8,1} = \frac{3}{\sqrt{2^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2+2^2+3^2+3^2+2^2}} = 0,346$$

$$x_{8,2} = \frac{2}{\sqrt{1^2+2^2+3^2+1^2+1^2+4^2+2^2+2^2+3^2+4^2}} = 0,248$$

$$x_{8,3} = \frac{1}{\sqrt{1^2+3^2+2^2+3^2+1^2+4^2+1^2+1^2+4^2+4^2}} = 0,116$$

$$x_{8,4} = \frac{3}{\sqrt{1^2+4^2+1^2+4^2+3^2+2^2+1^2+3^2+4^2+1^2}} = 0,349$$

$$x_{8,5} = \frac{4}{\sqrt{4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+1^2+4^2+4^2+1^2+2^2}} = 0,368$$

$$x_{9,1} = \frac{3}{\sqrt{2^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2+2^2+3^2+3^2+2^2}} = 0,346$$

$$x_{9,2} = \frac{3}{\sqrt{1^2+2^2+3^2+1^2+1^2+4^2+2^2+2^2+3^2+4^2}} = 0,372$$

$$x_{9,3} = \frac{4}{\sqrt{1^2+3^2+2^2+3^2+1^2+4^2+1^2+1^2+4^2+4^2}} = 0,465$$

$$x_{9,4} = \frac{4}{\sqrt{1^2+4^2+1^2+4^2+3^2+2^2+1^2+3^2+4^2+1^2}} = 0,465$$

$$x_{9,5} = \frac{1}{\sqrt{4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+1^2+4^2+4^2+1^2+2^2}} = 0,092$$

$$x_{10,1} = \frac{2}{\sqrt{2^2+3^2+3^2+3^2+3^2+3^2+2^2+3^2+3^2+2^2}} = 0,231$$

$$x_{10,2} = \frac{4}{\sqrt{1^2+2^2+3^2+1^2+1^2+4^2+2^2+2^2+3^2+4^2}} = 0,372$$

$$x_{10,3} = \frac{4}{\sqrt{1^2+3^2+2^2+3^2+1^2+4^2+1^2+1^2+4^2+4^2}} = 0,465$$

$$x_{10,4} = \frac{1}{\sqrt{1^2+4^2+1^2+4^2+3^2+2^2+1^2+3^2+4^2+1^2}} = 0,116$$

$$x_{10,5} = \frac{2}{\sqrt{4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+1^2+4^2+4^2+1^2+2^2}} = 0,184$$

Hasil perhitungan dari normalisasi matrik x_{ij}^* adalah :

$$X = \begin{bmatrix} 0,231 & 0,124 & 0,116 & 0,116 & 0,368 \\ 0,346 & 0,248 & 0,349 & 0,465 & 0,368 \\ 0,346 & 0,372 & 0,233 & 0,116 & 0,368 \\ 0,346 & 0,124 & 0,349 & 0,465 & 0,368 \\ 0,346 & 0,124 & 0,116 & 0,349 & 0,368 \\ 0,346 & 0,372 & 0,465 & 0,233 & 0,092 \\ 0,231 & 0,248 & 0,116 & 0,116 & 0,368 \\ 0,346 & 0,248 & 0,116 & 0,349 & 0,368 \\ 0,346 & 0,372 & 0,465 & 0,465 & 0,092 \\ 0,231 & 0,372 & 0,465 & 0,116 & 0,184 \end{bmatrix}$$

7. Menghitung matriks normalisasi terbobot

Setelah hasil perhitungan dari normalisasi matrik x_{ij}^* didapatkan dilanjutkan dengan menghitung matrik normalisasi terbobot dengan menggunakan rumus :

$$y_i = \sum_{j=1}^g w^j x^{ij} - \sum_{i=g+1}^n w^j x^{ij}$$

$$w_{1,1}^j = 0,1 * 0,231 = 0,023$$

$$w_{1,2}^j = 0,25 * 0,124 = 0,031$$

$$w_{1,3}^j = 0,25 * 0,116 = 0,029$$

$$w_{1,4}^j = 0,2 * 0,116 = 0,023$$

$$w_{1,5}^j = 0,2 * 0,368 = 0,073$$

$$w_{2,1}^j = 0,1 * 0,346 = 0,035$$

$$w_{2,2}^j = 0,25 * 0,248 = 0,062$$

$$w_{2,3}^j = 0,25 * 0,349 = 0,087$$

$$w_{2,4}^j = 0,2 * 0,465 = 0,093$$

$$w_{2,5}^j = 0,2 * 0,368 = 0,073$$

$$w_{3,1}^j = 0,1 * 0,346 = 0,035$$

$$w_{3,2}^j = 0,25 * 0,372 = 0,093$$

$$w_{3,3}^j = 0,25 * 0,233 = 0,058$$

$$w_{3,4}^j = 0,2 * 0,116 = 0,023$$

$$w_{3,5}^j = 0,2 * 0,368 = 0,073$$

$$w_{4,1}^j = 0,1 * 0,346 = 0,035$$

$$w_{4,2}^j = 0,25 * 0,124 = 0,031$$

$$w_{4,3}^j = 0,25 * 0,349 = 0,087$$

$$w_{4,4}^j = 0,2 * 0,465 = 0,093$$

$$w_{4,5}^j = 0,2 * 0,368 = 0,073$$

$$w_{5,1}^j = 0,1 * 0,346 = 0,035$$

$$w_{5,2}^j = 0,25 * 0,124 = 0,031$$

$$w_{5,3}^j = 0,25 * 0,116 = 0,029$$

$$w_{5,4}^j = 0,2 * 0,349 = 0,070$$

$$w_{5,5}^j = 0,2 * 0,368 = 0,073$$

$$w_{6,1}^j = 0,1 * 0,346 = 0,035$$

$$w_{6,2}^j = 0,25 * 0,372 = 0,093$$

$$w_{6,3}^j = 0,25 * 0,465 = 0,116$$

$$w_{6,4}^j = 0,2 * 0,233 = 0,047$$

$$w_{6,5}^j = 0,2 * 0,092 = 0,018$$

$$w_{7,1}^j = 0,1 * 0,231 = 0,023$$

$$w_{7,2}^j = 0,25 * 0,248 = 0,062$$

$$w_{7,3}^j = 0,25 * 0,116 = 0,$$

$$w_{7,4}^j = 0,2 * 0,116 = 0,023$$

$$w_{7,5}^j = 0,2 * 0,368 = 0,073$$

$$w_{8,1}^j = 0,1 * 0,346 = 0,035$$

$$w_{8,2}^j = 0,25 * 0,248 = 0,062$$

$$w_{8,3}^j = 0,25 * 0,116 = 0,029$$

$$w_{8,4}^j = 0,2 * 0,349 = 0,070$$

$$w_{8,5}^j = 0,2 * 0,368 = 0,073$$

$$w_{9,1}^j = 0,1 * 0,346 = 0,035$$

$$w_{9,2}^j = 0,25 * 0,372 = 0,093$$

$$w_{9,3}^j = 0,25 * 0,465 = 0,116$$

$$w_{9,4}^j = 0,2 * 0,465 = 0,093$$

$$w_{9,5}^j = 0,2 * 0,092 = 0,018$$

$$w_{10,1}^j = 0,1 * 0,231 = 0,023$$

$$w_{10,2}^j = 0,25 * 0,372 = 0,093$$

$$w_{10,3}^j = 0,25 * 0,465 = 0,116$$

$$w_{10,4}^j = 0,2 * 0,116 = 0,023$$

$$w_{10,5}^j = 0,2 * 0,184 = 0,037$$

Hasil perhitungan dari matriks normalisasi terbobot adalah :

$$X = \begin{bmatrix} 0,023 & 0,031 & 0,029 & 0,023 & 0,073 \\ 0,035 & 0,062 & 0,087 & 0,093 & 0,073 \\ 0,035 & 0,093 & 0,058 & 0,023 & 0,073 \\ 0,035 & 0,031 & 0,087 & 0,093 & 0,073 \\ 0,035 & 0,031 & 0,029 & 0,070 & 0,073 \\ 0,035 & 0,093 & 0,116 & 0,047 & 0,018 \\ 0,023 & 0,062 & 0,029 & 0,023 & 0,073 \\ 0,035 & 0,062 & 0,029 & 0,070 & 0,073 \\ 0,035 & 0,093 & 0,116 & 0,093 & 0,018 \\ 0,023 & 0,093 & 0,116 & 0,023 & 0,037 \end{bmatrix}$$

8. Menghitung nilai optimasi (max – min)

Setelah hasil normalisasi matriks terbobot didapatkan lalu dilanjutkan dengan menghitung nilai optimasi Y_i (Max – Min) :

$$\begin{aligned} A1 &= (x_{1,1} + x_{1,2} + x_{1,3} + x_{1,4} + x_{1,5}) - (0) \\ &= 0,023 + 0,031 + 0,029 + 0,023 + 0,073 = 0,179 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A2 &= (x_{2,1} + x_{2,2} + x_{2,3} + x_{2,4} + x_{2,5}) - (0) \\ &= 0,035 + 0,062 + 0,087 + 0,093 + 0,073 = 0,350 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A3 &= (x_{3,1} + x_{3,2} + x_{3,3} + x_{3,4} + x_{3,5}) - (0) \\ &= 0,035 + 0,093 + 0,058 + 0,023 + 0,073 = 0,282 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A4 &= (x_{4,1} + x_{4,2} + x_{4,3} + x_{4,4} + x_{4,5}) - (0) \\ &= 0,035 + 0,031 + 0,087 + 0,093 + 0,073 = 0,319 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A5 &= (x_{5,1} + x_{5,2} + x_{5,3} + x_{5,4} + x_{5,5}) - (0) \\ &= 0,035 + 0,031 + 0,029 + 0,070 + 0,073 = 0,238 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A6 &= (x_{6,1} + x_{6,2} + x_{6,3} + x_{6,4} + x_{6,5}) - (0) \\ &= 0,035 + 0,093 + 0,116 + 0,047 + 0,018 = 0,309 \end{aligned}$$

$$A7 = (x_{7,1} + x_{7,2} + x_{7,3} + x_{7,4} + x_{7,5}) - (0) \\ = 0,023 + 0,062 + 0,029 + 0,023 + 0,073 = 0,210$$

$$A8 = (x_{8,1} + x_{8,2} + x_{8,3} + x_{8,4} + x_{8,5}) - (0) \\ = 0,035 + 0,062 + 0,029 + 0,070 + 0,073 = 0,269$$

$$A9 = (x_{9,1} + x_{9,2} + x_{9,3} + x_{9,4} + x_{9,5}) - (0) \\ = 0,035 + 0,093 + 0,116 + 0,093 + 0,018 = 0,355$$

$$A10 = (x_{10,1} + x_{10,2} + x_{10,3} + x_{10,4} + x_{10,5}) - (0) \\ = 0,023 + 0,093 + 0,116 + 0,023 + 0,037 = 0,292$$

9. Perangkingan nilai Y_i

Alternatif terbaik adalah alternative yang memiliki nilai optimasi tertinggi.

Hasil dari penghitungan nilai optimasi dan pemeringkatan alternatif ditunjukkan pada Tabel II.9 berikut.

Tabel II.9 Hasil Perangkingan Nilai Optimasi (Max-Min)

Alternatif	Hasil	Rangking
A1	0,179	10
A2	0,350	2
A3	0,282	6
A4	0,319	3
A5	0,238	8
A6	0,309	4
A7	0,210	9
A8	0,269	7
A9	0,355	1
A10	0,292	5

Dari hasil perhitungan nilai paling tinggi diperoleh oleh Alternatif A9.

Maka Kampung KB terbaik untuk dijadikan Kampung KB percontohan adalah Kampung KB Pantai Labu.

II.2.6. Basis Data

Database adalah basis dari data, dengan kata lain database merupakan kumpulan data, dasar yang digunakan untuk menampilkan data atau informasi, sekumpulan data atau informasi teratur berdasarkan criteria tertentu yang saling berhubungan. Selain itu juga database dapat di defenisikan sebagai susunan *record* data operasional lengkap dari suatu organisasi perusahaan, yang terorganisir dan disimpan secara terintegrasi. (Herlina Trisnawati, 2017)

II.2.7 HTML (*Hypertext Markup Language*)

HTML adalah bahasa dasar untuk *web scripting* bersifat *Client*. *Client* yang memungkinkan yaitu untuk menampilkan informasi dalam bentuk teks, grafik- grafik pada multimedia dan juga untuk menghubungkan antar tampilan *web page* atau yang lebih dikenal dengan *Hyperlink*. Tidak diperlukan suatu program editor khusus untuk menggunakan kode kode perintah *HTML*, kita dapat menggunakan *Notepad*, *Edit Plus* ataupun *editor* lainnya yang berbasis GUI (*Graphical User Interface*) seperti *Microsoft Front Page*, *Dreamweaver CS3*, *Adobe Golive* dan sebagainya, namun dengan program ini kita tidak perlu mengetik kode *HTML*-nya, semua perintah diwujudkan secara *Icon Base*. Sebagai seorang pada pengembang *aplikasi web* maka kemampuan penguasaan kode *HTML* sangat diperlukan, dengan demikian kita mampu menguasai program-program editor lainnya. Untuk dapat menguasai kode-kode pada *HTML* sangat disarankan menggunakan pada *editor* teks misalnya *Notepad* (Agusvianto, 2017 : 2).

II.2.8. PHP

PHP merupakan Bahasa pemrograman 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 ; 1).

II.2.9. MYSQL

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 multi *user*. *MySQL* juga sering dikenal dengan nama sistem manajemen *database* relasional. Suatu *database* relasional menyimpan data dalam tabel yang terpisah. Tabel -tabel tersebut terhubung oleh suatu relasi terdefinisi yang memungkinkan memperoleh kombinasi data dari beberapa tabel dalam suatu permintaan. Untuk administrasi *database*, seperti pembuatan *database*, pembuatan tabel, dan sebagainya dapat digunakan aplikasi berbasis web seperti *PHP MyAdmin* dengan aplikasi *XAMPP*. (Muhammad Faisal Widad : 2017)

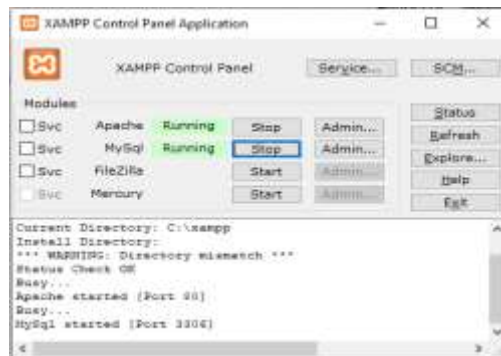
MySQL adalah sebuah implementasi dari sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL

(*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).

Untuk mengakses *MySQL* buka aplikasi *XAMPP*, tekan tombol *Start* pada *Apache* dan *MySQL* seperti Gambar II.1.



Gambar II.1. Aplikasi XAMPP

Sumber : Anwar : 2018

Selanjutnya melalui web browser dengan mengetikkan URL <http://localhost/phpmyadmin/> pada address bar, maka tampilan phpMyAdmin akan seperti Gambar II.2.



Gambar II.2. Tampilan phpMyAdmin

Sumber : Anwar : 2018

Tampilan phpMyAdmin dibagi menjadi 2, bagian pertama berada pada sebelah kiri berisi daftar database yang telah ada pada Instalasi MySQL. Lalu

pada bagian kedua berada pada sebelah kanan tampilan berisi fitur dari aplikasi phpMyAdmin dan informasi dari server MySQL.

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.

II.2.10. UML

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 :

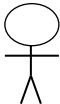
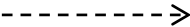
- a. Menggambarkan batasan sistem dan fungsi - fungsi sistem secara umum, dibuat dengan *use case* dan *actor*.
- b. Menggambarkan kegiatan atau proses bisnis yang dilaksanakan secara umum, dibuat dengan *interaction diagrams*.
- c. Menggambarkan representasi struktur *static* sebuah sistem dalam bentuk *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*. (Omni Alfina dan Fitriana Harahap : 2019)

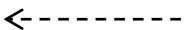
Pemodelan penggunaan UML merupakan metode pemodelan berorientasi objek dan berbasis visual. Karenanya pemodelan objek yang fokus pada pendefinisian struktur statis dan model sistem informasi yang dinamis daripada mendefinisikan data dan model proses yang tujuannya adalah pengembangan tradisional. UML menawarkan diagram yang dikelompokkan menjadi lima perspektif berbeda untuk memodelkan suatu sistem. Seperti satu set *blue print* yang digunakan untuk membangun sebuah rumah (Saipul Anwar, et al., 2018 : 75-76).

II.2.10.1. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan pemodelan untuk sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Simbol-simbol yang digunakan dalam *use case* diagram dapat dilihat pada tabel II.10 dibawah ini :

Tabel II.10 Simbol Use Case

Gambar	Keterangan	Deskripsi
	<i>Use case</i>	Menggambarkan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang bertukar pesan antar unit dengan aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal nama <i>use case</i> .
	Aktor	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.
	Asosiasi	Penghubung 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 aliran data.
	Asosiasi	Penghubung antara aktor dan <i>use case</i> yang menggunakan panah terbuka untuk mengindikasikan bila aktor berinteraksi secara pasif dengan sistem.
	<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.

	<i>Extend</i>	Merupakan perluasan dari <i>use case</i> lain jika kondisi atau syarat terpenuhi.
---	---------------	---

(Sumber : Janiver W. Janis : 2020)

II.2.10.2. Class Diagram

Merupakan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain dari suatu sistem, juga memperlihatkan aturan-aturan dan tanggung jawab entitas yang menentukan perilaku sistem. *Class diagram* juga menunjukkan atribut-atribut dan operasi-operasi dari sebuah kelas dan *constraint* yang berhubungan dengan objek yang dikoneksikan. *Class diagram* secara khas meliputi : Kelas (*Class*), Relasi *Associations*, *Generalitaton* dan *Aggregation*, atribut (*Attributes*), operasi (*operation/method*) dan *visibility*, tingkat akses objek eksternal kepada suatu operasi atau atribut. Hubungan antar kelas mempunyai keterangan yang disebut dengan *Multiplicity* atau *Cardinality* (Ade Hendini, 2016 : 111).

Tabel II.11. Multiplicity Class Diagram

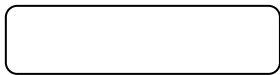
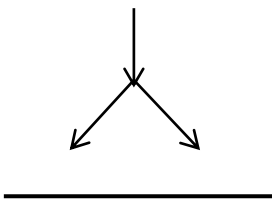
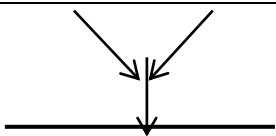
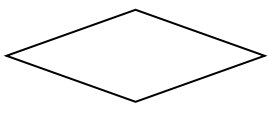
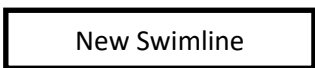
Multiplicity	Penjelasan
1	Satu dan hanya satu
0..*	Boleh tidak ada atau 1 atau lebih
1..*	1 atau lebih
0..1	Boleh tidak ada, maksimal 1
n..n	Batasan antara. Contoh 2..4 mempunyai arti minimal 2 maksimum 4

(Sumber : Janiver W. Janis : 2020)

II.2.10.3. Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Simbol-simbol yang digunakan dalam *activity diagram* dapat dilihat pada tabel II.12 dibawah ini:

Tabel II.12. Simbol Activity Diagram

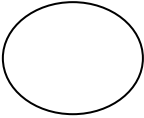
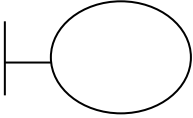
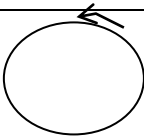
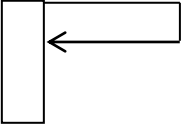
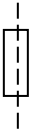
Gambar	Keterangan	Deskripsi
	<i>Start point</i>	Diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktifitas.
	<i>End point</i>	Akhir aktifitas.
	<i>Activites</i>	Menggambarkan suatu proses/kegiatan bisnis.
	<i>Fork</i> (Percabangan).	Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara parallel atau untuk menggabungkan dua kegiatan pararel menjadi satu.
	<i>Join</i> (penggabungan)	Digunakan untuk menunjukkan adanya dekomposisi.
	<i>Decision Points</i>	Menggambarkan pilihan untuk pengambilan keputusan, <i>true</i> , <i>false</i> .
	<i>Swimlane</i>	Pembagian <i>activity diagram</i> untuk menunjukkan siapa melakukan apa.

(Sumber : Janiver W. Janis : 2020)

II.2.10.4. Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek. Simbol-simbol yang digunakan dalam *sequence diagram* dapat dilihat pada tabel II.13 dibawah ini :

Tabel II.13. Simbol Sequence Diagram

Gambar	Keterangan	Deskripsi
	<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>interface</i> atau interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem, seperti tampilan formentry dan <i>form</i> 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>Message</i>	Simbol mengirim pesan antar <i>class</i> .
	<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 aktivitas sebuah operasi.

	<i>Lifeline</i>	Garis titik-titik yang terhubung dengan objek, sepanjang <i>lifeline</i> terdapat <i>activation</i> .
---	-----------------	---

(Sumber : Janiver W. Janis : 2020)