

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Penelitian Terkait

Sebagai bukti penelitian yang akan dibuat, maka penelitian akan dibandingkan terhadap penelitian sejenis yang pernah dilakukan. Adapun penelitian sebelumnya yang penulis angkat yaitu :

Berdasarkan penelitian Ni Luh Wiwik Sri Rahayu Ginantra (2019) dengan judul “Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* Dalam Peramalan Penjualan Barang” Dalam sebuah perusahaan retail apabila metode peramalan ini diterapkan dalam perencanaan pengelolaan barang maka perusahaan akan terbantu dalam proses perencanaan penjualan barang yang saat ini masih dilakukan dengan cara memprediksi jumlah penjualan barang yang akan datang tanpa adanya perhitungan sehingga menyebabkan pembelian barang secara berlebihan yang dapat mempengaruhi stok barang. Metode *single exponential smoothing* merupakan pengembangan dari metode *single moving averages* dimana metode peramalan ini dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru dan setiap data diberi bobot

Berdasarkan penelitian dari Karmawati (2018) dengan judul “Peramalan Penjualan Elektronik Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* Dan *Double Exponential Smoothing* Pada Toko Lina Mandiri Elektronik Cunda” Peramalan penjualan merupakan hal yang penting dalam sebuah toko karena dengan menggunakan peramalan toko dapat memprediksi jumlah barang yang

harus ada di dalam gudang. Stok barang terlalu banyak menyebabkan terjadinya penumpukan barang di gudang yang pada akhirnya berpengaruh terhadap perputaran barang dan keuangan. Stok barang yang terlalu sedikit juga berpengaruh terhadap perputaran uang karena barang yang habis tidak dapat memenuhi permintaan pelanggan. Stok barang yang terlalu banyak dan terlalu sedikit ini disebabkan oleh pemilik toko yang tidak tahu seberapa banyak barang yang akan terjual untuk periode berikutnya. Ketidaktepatan dalam membuat prediksi penjualan akan mengakibatkan pemborosan sehingga menimbulkan kerugian.

Berdasarkan penelitian dari Augusta (2019) dengan judul “Aplikasi Forecasting Penjualan Dengan Metode *Single Exponential Smoothing* (Studi Kasus : Optik Nusantara)” Optik Nusantara dalam menjual kacamata harus mempunyai stok kacamata terutama lensa kacamata yang memadai agar kegiatan penjualannya tetap berjalan dengan lancar, namun kenyataannya seringkali ketersediaan lensa kacamata di Optik Nusantara mengalami kekurangan bahkan sampai stok tidak tersedia. Hal ini karena belum melakukan forecasting penjualan. Dalam penelitian ini metode *single exponential smoothing* diterapkan untuk forecasting jumlah penjualan lensa kacamata di periode berikutnya.

Berdasarkan penelitian dari Astriani Agus Setyowati (2018) dengan judul “Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* Dan *Double Exponential Smoothing* Pada Peramalan Penjualan Pakaian Permasalahan yang umum dihadapi oleh para manajer adalah bagaimana meramalkan penjualan barang di masa mendatang berdasarkan data yang telah direkam sebelumnya. Peramalan tersebut sangat berpengaruh pada keputusan manajer untuk menentukan jumlah produksi

barang yang harus disediakan oleh perusahaan. Hasil penelitian ini telah berhasil membuat sistem peramalan penjualan pakaian dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing*. Sehingga pengguna lebih mudah dalam menentukan jumlah produksi yang sesuai dengan penjualan sehingga tidak terjadi penumpukan barang.

Berdasarkan penelitian dari Kurniagara (2018) dengan judul “Penerapan Metode *Exponential Smoothing* Dalam Memprediksi Jumlah Siswa Baru (Studi Kasus: Smk Pemda Lubuk Pakam) Permasalahan dalam penelitian ini adalah berapa jumlah calon siswa dengan menggunakan metode penghalusan eksponensial (*exponential smoothing*) untuk peramalan (*forecasting*) jumlah calon siswa baru. Tujuan dari penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan menganalisis penggunaan metode penghalusan eksponensial (*exponential smoothing*) untuk peramalan (*forecasting*) jumlah calon mahasiswa baru pada jurusan matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang (UNNES) tahun 2006.

Pada penelitian ini penulis menerapkan metode *Single Exponential Smoothing* untuk mengatasi masalah yang dihadapi oleh Cabang Kejaksaan Negeri Deli Serdang Di Labuhan Deli karena dengan menerapkan metode *Single Exponential Smoothing* maka perhitungan Jumlah Kasus Perkara Diversi dapat dilakukan secara efektif dan tanpa membutuhkan waktu yang cukup lama. Dan laporan Jumlah Kasus Perkara Diversi akan diperoleh dengan cepat. Hasil dari suatu peramalan Jumlah Kasus Perkara Diversi merupakan pernyataan atau penilaian terhadap kondisi masa depan mengenai Perkara Diversi sebagai proyeksi

teknis dari permintaan konsumen potensial untuk jangka waktu tertentu. Meskipun demikian hasil perkiraan yang diperoleh mungkin saja tidak sama dengan rencana.

II.2. Uraian Teoritis

II.2.1. Sistem

Sistem adalah kumpulan dari bagian-bagian yang bekerja sama untuk mencapai tujuan yang sama dan Sistem adalah penggabungan dari bagian-bagian atau komponen-komponen yang terpisah-pisah dan disatukan menjadi satu rangkaian dan menjadi suatu fungsi yang baru (Aris : 2018).

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*) : Penggambaran dari suatu elemen atau unsur mana yang termasuk di dalam sistem dan mana yang di luar sistem.
2. Lingkungan (*environment*) : Segala sesuatu di luar sistem, lingkungan yang menyediakan asumsi, kendala, dan input terhadap suatu sistem.
3. Masukan (*input*) : Sumber daya (data, bahan baku, peralatan, energi) dari lingkungan yang dikonsumsi dan dimanipulasi oleh suatu sistem.
4. Keluaran (*output*) : 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*) : 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*) : Tempat dimana komponen atau sistem dan lingkungannya bertemu atau berinteraksi.
7. Penyimpanan (*storage*): Area yang dikuasai dan digunakan untuk penyimpanan sementara dan tetap dari informasi, energi, bahan baku, dan sebagainya. (Aris : 2018).

II.2.2. Informasi

Informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang berguna dan menjadi berarti bagi penerimanya. Kegunaan informasi adalah untuk mengurangi ketidak pastian di dalam proses pengambilan keputusan tentang suatu keadaan. Suatu informasi dikatakan bernilai bila manfaatnya lebih efektif dibandingkan dengan biaya untuk mendapatkan informasi tersebut. (Priyo Sutopo,dkk 2019).

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, 2019 : 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)

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 Budi Adnyana, 2019)

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 (*Fleksibility*)

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 dicegah bila terlanjur terjadi.

(I Made Budi Adnyana, 2019)

II.2.4. Peramalan

Peramalan adalah proses menaksirkan/ memperkirakan sesuatu di masa yang akan datang yang berdasarkan pada data yang ada di masa lalu yang kemudian dianalisis secara ilmiah dengan memakai metode statistika dengan tujuan supaya memperbaiki peristiwa yang akan terjadi di waktu yang akan datang. Peramalan (*forecasting*) merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien khususnya dalam bidang ekonomi. Dalam organisasi modern

mengetahui keadaan yang akan datang tidak saja penting untuk melihat yang baik atau buruk tetapi juga bertujuan untuk melakukan persiapan peramalan. Tujuan diadakannya peramalan atau *forecasting* adalah untuk meminimalisasi resiko serta faktor ketidakpastian. Dengan adanya hasil peramalan, diharapkan tindakan atau keputusan dari suatu perusahaan atau organisasi dapat memberi dampak lebih baik pada jangka yang akan datang (Yanuar Adi Kurniawan:2019).

II.2.5. Single Exponential Smoothing

Pemulusan Eksponensial merupakan metode peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan yang canggih, tetapi masih mudah digunakan. Metode ini menggunakan pencatatan data masa lalu yang sangat sedikit. Pola data yang tidak stabil atau perubahannya besar dan bergejolak umumnya menggunakan model pemulusan eksponensial (*Exponential Smoothing Models*). Metode *Single Exponential Smoothing* lebih cocok digunakan untuk meramalkan hal-hal yang fluktuasinya secara acak (tidak teratur).

Hal ini dipandang sebagai kelemahan model peramalan Moving Average. Untuk itu, digunakanlah metode *single Exponential Smoothing* agar kelemahan tersebut dapat diatasi di dasarkan pada alasan sebagai berikut, Metode *single exponential smoothing* mempertimbangkan bobot data-data sebelumnya dengan memberikan bobot pada setiap data periode untuk membedakan prioritas atas suatu data. (Mukti Qamal : 2018)

Rumus untuk *Single Exponential Smoothing* dapat dilihat pada Persamaan

II.1:

$$F_{t+1} = \alpha * X_t + (1 - \alpha) * F_t \dots\dots\dots(II.1)$$

Keterangan :

F_t = peramalan untuk periode t

α = konstanta perataan antara 0 dan 1

$X_t + (1-\alpha)$ = nilai aktual time series

F_{t+1} = peramalan pada waktu $t + 1$

Penghalusan *exponential* adalah teknik peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan dimana data diberi bobot oleh sebuah fungsi *exponential*. Penghalusan *exponential* merupakan metode peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan canggih, namun masih mudah digunakan.

Studi kasus penjualan obat dari konsumen adalah sebagai berikut :

Diketahui data penjualan produk obat pada tahun 2020 sebagai berikut :

Bulan	Jumlah Terjual
Januari	408
Februari	398
Maret	400
April	403
Mei	389
Juni	401
Juli	406
Agustus	393
September	399
Oktober	405
November	392
Desember	412

Berikut contoh perhitungan untuk konstanta *alpha* ($\alpha = 0.3$) F_1 = Karena pada saat $t=1$ nilai F_1 (peramalan pada periode pertama) belum tersedia, maka untuk

mengatasi masalah ini dapat dilakukan dengan menetapkan nilai F1 sama dengan nilai data periode pertama (X1) sebesar 408

$$F1 = 408$$

$$\begin{aligned} F2 &= \alpha X1 + (1 - \alpha)F1 \\ &= (0.3 * 408) + (1 - 0.3) 408 \\ &= 122.4 + 285.6 \\ &= 408 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F3 &= \alpha X2 + (1 - \alpha)F2 \\ &= (0.3 * 398) + (1 - 0.3) 408 \\ &= 119.4 + 285.6 \\ &= 405 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F4 &= \alpha X3 + (1 - \alpha)F3 \\ &= (0.3 * 400) + (1 - 0.3) 405 \\ &= 120 + 283.5 \\ &= 403.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F5 &= \alpha X4 + (1 - \alpha)F4 \\ &= (0.3 * 403) + (1 - 0.3) 403.5 \\ &= 120.9 + 282.45 \\ &= 403.35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F6 &= \alpha X5 + (1 - \alpha)F5 \\ &= (0.3 * 389) + (1 - 0.3) 403.35 \\ &= 116.7 + 282.345 \\ &= 399.045 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F7 &= \alpha X6 + (1 - \alpha)F6 \\
 &= (0.3 * 401) + (1 - 0.3) 399.045 \\
 &= 120.3 + 279.33 \\
 &= 399.63
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F8 &= \alpha X7 + (1 - \alpha)F7 \\
 &= (0.3 * 406) + (1 - 0.3) 399.63 \\
 &= 121.8 + 279.74 \\
 &= 401.54
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F9 &= \alpha X8 + (1 - \alpha)F8 \\
 &= (0.3 * 393) + (1 - 0.3) 401.54 \\
 &= 117.9 + 281.07 \\
 &= 398.97
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F10 &= \alpha X9 + (1 - \alpha)F9 \\
 &= (0.3 * 399) + (1 - 0.3) 398.97 \\
 &= 119.7 + 279.27 \\
 &= 398.97
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F11 &= \alpha X10 + (1 - \alpha)F10 \\
 &= (0.3 * 405) + (1 - 0.3) 398.97 \\
 &= 121.5 + 279.27 \\
 &= 400.77
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F12 &= \alpha X11 + (1 - \alpha)F11 \\
 &= (0.3 * 392) + (1 - 0.3) 400.77 \\
 &= 117.6 + 280.53
 \end{aligned}$$

$$=398.13$$

$$F_{13} = \alpha X_{12} + (1 - \alpha)F_{12}$$

$$= (0.3 * 412) + (1 - 0.3) 398.13$$

$$= 123.6 + 278.69$$

$$= 402.29$$

Tabel II.1. Hasil Peramalan Penjualan

No	Bulan	Data Aktual	Peramalan
1	Januari	408	
2	Februari	398	408
3	Maret	400	405
4	April	403	403.5
5	Mei	389	403.35
6	Juni	401	399.045
7	Juli	406	399.63
8	Agustus	393	401.54
9	September	399	398.97
10	Oktober	405	398.97
11	November	392	400.77
12	Desember	412	398.13
13	Januari		402.29
Jumlah		4806	4819.195

Tabel II.2. Hasil Perhitungan Nilai ET

No	Bulan	Data Aktual (Xt)	Peramalan (Ft)	ET = Xt – Ft
1	Januari	408		
2	Februari	398	408	-10
3	Maret	400	405	-5
4	April	403	403.5	-0.5
5	Mei	389	403.35	-14.35
6	Juni	401	399.045	1.955
7	Juli	406	399.63	6.37
8	Agustus	393	401.54	-8.54
9	September	399	398.97	0.03
10	Oktober	405	398.97	6.03

11	November	392	400.77	-8.77
12	Desember	412	398.13	13.87
13	Januari		402.29	-402.29
Jumlah		4806	4819.195	

Tabel II.3. Hasil Perhitungan Nilai ET²

No	Bulan	Data Aktual (X _t)	Peramalan (F _t)	ET = X _t -F _t	ET ²
1	Januari	408			
2	Februari	398	408	-10	100
3	Maret	400	405	-5	25
4	April	403	403.5	-0.5	0.25
5	Mei	389	403.35	-14.35	205.9225
6	Juni	401	399.045	1.955	3.822025
7	Juli	406	399.63	6.37	40.5769
8	Agustus	393	401.54	-8.54	72.9316
9	September	399	398.97	0.03	0.0009
10	Oktober	405	398.97	6.03	36.3609
11	November	392	400.77	-8.77	76.9129
12	Desember	412	398.13	13.87	192.3769
13	Januari		402.29	-402.29	161837.2
Jumlah		4806	4819.195		162591.4

Mean square error adalah kuadrat rata-rata kesalahan peramalan:

$$MSE = \frac{\sum (X_t - F_t)^2}{n}$$

Maka, nilai dari Mean square error (MSE) adalah sebagai berikut :

$$MSE = \frac{\sum (4806 - 4819.195)^2}{12}$$

$$MSE = \frac{\sum (-13.195)^2}{12}$$

$$MSE = \frac{174.108}{12}$$

$$MSE = 14.51$$

Pada perhitungan *Mean Square Error* (MSE) untuk *alpha* 0,3 yaitu memiliki galat *error* atau nilai kesalahan sebesar 14.51.

II.2.6. Normalisasi

Normalisasi merupakan sebuah teknik dalam logical desain sebuah basis data, teknik pengelompokkan atribut dari suatu relasi sehingga membentuk struktur relasi yang baik tanpa redundansi. Tujuan normalisasi adalah mengorganisasikan data kedalam tabel-tabel untuk memenuhi kebutuhan pemakai, menghilangkan kerangkapan data, mengurangi kompleksitas, mempermudah modifikasi data. (Mukhlisulfatih Latief : 2019)

1. Proses Normalisasi

- a. Data diuraikan dalam bentuk tabel, selanjutnya dianalisis berdasarkan persyaratan tertentu kebeberapa tingkat.
- b. Apabila tabel yang diuji belum memenuhi persyaratan tertentu maka tabel tersebut perlu dipecah menjadi beberapa tabel yang lebih sederhana sampai memenuhi bentuk yang optimal.

2. Tahapan Normalisasi :

- 1) Bentuk tidak normal : Menghilangkan perulangan grup. Adapun contoh bentuk tidak normal (Unnormal) dapat dilihat pada Tabel II.2 :

Tabel II.2. Contoh bentuk tidak normal (Unnormal)

No-Mhs	Nama Mhs	Jurusan	Kode-MK	Nama-MK	Kode Dosen	Nama Dosen	Nilai
2683	Welli	MI	M1350	Manajemen DB	B104	Ati	A
			M1465	Analisis Perc. Sistem	B317	Dita	B
5432	Bakti	AK	M1350	Manajemen DV	B104	Ati	C
			Akn201	Akuntansi	D310	Lia	B
			MKT300	Dasar Pemasaran	B212	Lola	A

Sumber : Mukhlisulfatih Latief : 2019

2) Bentuk Normal pertama (1NF) : Menghilangkan ketergantungan sebagian.

Yaitu : suatu relasi dikatakan sudah memenuhi bentuk normal kesatu bila setiap data bersifat atomik yaitu setiap irisan baris dan kolom hanya mempunyai satu nilai data. Adapun Contoh Bentuk Normal Pertama (1NF) dapat dilihat pada Tabel II.3 :

Tabel II.3. Contoh Bentuk Normal Pertama (1NF)

No-Mhs	Nama Mhs	Jurusan	Kode-MK	Nama-MK	Kode Dosen	Nama Dosen	Nilai
2683	Welli	MI	M1350	Manajemen DB	B104	Ati	A
2683	Welli	MI	M1465	Analisis Perc. Sistem	B317	Dita	B
5432	Bakti	AK	M1350	Manajemen DV	B104	Ati	C
5432	Bakti	AK	Akn201	Akuntansi	D310	Lia	B
5432	Bakti	AK	MKT300	Dasar Pemasaran	B212	Lola	A

Sumber : Mukhlisulfatih Latief : 2019

3) Bentuk Normal kedua (2NF) : Menghilangkan ketergantungan transitif.

Yaitu : suatu relasi dikatakan sudah memenuhi bentuk normal kedua bila relasi tersebut sudah memenuhi bentuk normal kesatu dan atribut yang bukan key sudah tergantung penuh terhadap key-nya. Adapun Contoh Bentuk Normal Pertama (1NF) dapat dilihat pada Tabel II.4.

Tabel II.4. Contoh Bentuk Normal Kedua (2NF)

Kode-MK	Nama-MK	Kode Dosen	Nama Dosen
M1350	Manajemen DB	B104	Ati
M1465	Analisis Perc. Sistem	B317	Dita
M1350	Manajemen DV	B104	Ati
Akn201	Akuntansi	D310	Lia
MKT300	Dasar Pemasaran	B212	Lola

Sumber : Mukhlisulfatih Latief : 2019

4) Bentuk Normal ketiga (3NF) : Menghilangkan anomali-anomali hasil dari ketergantungan fungsional. Yaitu : suatu relasi dikatakan sudah memenuhi bentuk normal ketiga bila relasi tersebut sudah memenuhi bentuk normal kedua dan atribut yang bukan key tidak tergantung transitif terhadap *key*-nya. Adapun Contoh Tabel Mahasiswa Dan Tabel Kuliah (3NF) dapat dilihat pada Tabel II.5.

Tabel II.5 Contoh Tabel Mahasiswa Dan Tabel Kuliah (3NF)

No_Mhs	Nama Mhs	Jurusan
2683	Welli	MI
5432	Bakti	AK

Sumber : Mukhlisulfatih Latief : 2019

II.2.7. Basis Data (*Database*)

Basis data merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan antara satu dengan yang lain. Basis data atau *database* merupakan salah satu komponen yang penting dalam sistem informasi, karena berfungsi sebagai basis penyedia informasi bagi pemakainya, Sistem basis data adalah suatu sistem informasi yang mengintegrasikan kumpulan dari data yang saling berhubungan dengan yang lainnya dan untuk membuatnya tersedia beberapa aplikasi yang bermacam-macam dalam suatu sistem organisasi. Sistem basis data adalah suatu sistem menyusun dan mengelola *record-record* menggunakan komputer untuk menyimpan atau merekam serta memelihara data operasional lengkap sebuah organisasi atau perusahaan sehingga mampu menyediakan informasi yang optimal yang diperlukan. (Priyo Sutopo,dkk 2019).

II.2.8. PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman yang digunakan secara luas untuk penanganan pembuatan dan pengembangan sebuah web dan bisa digunakan pada dokumen HTML.PHP dirancang untuk dapat bekerja sama dengan database server dan dibuat sedemikian rupa sehingga pembuatan dokumen HTML yang dapat mengakses database menjadi begitu mudah. Tujuan dari bahasa scripting ini adalah untuk membuat aplikasi dimana aplikasi tersebut yang dibangun oleh PHP pada umumnya akan memberikan hasil pada web browser, tetapi proses secara keseluruhan dijalankan di server. (Saipul Anwar : 2019)

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 table yang terpisah. Tabel – table tersebut terhubung oleh suatu relasi terdefinisi yang memungkinkan user memperoleh kombinasi data dari beberapa table dalam suatu permintaan. Untuk administrasi database, seperti pembuatan database, pembuatan tabel, dan sebagainya dapat digunakan aplikasi berbasis web seperti phpMyAdmin dengan aplikasi XAMPP. (Saipul Anwar : 2019)

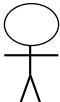
II.2.10. UML (*Unified Modelling Language*)

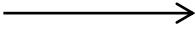
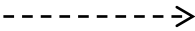
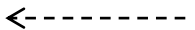
Hasil pemodelan pada OOAD terdokumentasikan dalam bentuk *Unified Modeling Language* (UML). UML adalah bahasa spesifikasi standar yang dipergunakan untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan dan membangun perangkat lunak. UML merupakan metodologi dalam mengembangkan sistem berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan sistem. UML saat ini sangat banyak dipergunakan dalam dunia industri yang merupakan standar bahasa pemodelan umum dalam industri perangkat lunak dan pengembangan sistem. (Ade Handini : 2019)

1. *Diagram Use Case (Use Case Diagram)*

Use case diagram 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. Dapat dikatakan *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 pada Tabel II.6 :

Tabel II.6. Simbol *Use Case Diagram*

Gambar	Keterangan
	Use case menggambarkan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang bertukar pesan antar unit dengan aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal nama use case.
	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 use case, tetapi tidak memiliki control terhadap use case.
	Asosiasi antara aktor dan use case, digambarkan dengan garis tanpa panah yang mengindikasikan siapa

	atau apa yang meminta interaksi secara langsung dan bukannya mengidikasikan aliran data.
	Asosiasi antara aktor dan use case yang menggunakan panah terbuka untuk mengidinkasikan bila aktor berinteraksi secara pasif dengan sistem.
	<i>Include</i> , merupakan di dalam use case lain (<i>required</i>) atau pemanggilan use case oleh use case lain, contohnya adalah pemanggilan sebuah fungsi program.
	<i>Extend</i> , merupakan perluasan dari use case lain jika kondisi atau syarat terpenuhi.

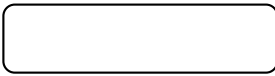
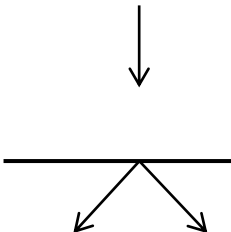
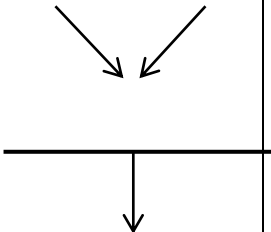
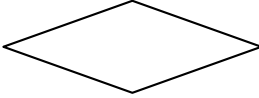
(Sumber : Ade Handini : 2019)

2. Diagram Aktivitas (*Activity Diagram*)

Activity Diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Simbol-simbol yang digunakan dalam *activity diagram* pada Tabel II.7 :

Tabel II.7. Simbol Diagram Aktivitas

Gambar	Keterangan
	<i>Start point</i> , diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktifitas.
	<i>End point</i> , akhir aktifitas.

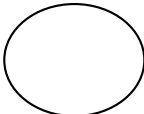
	<i>Activites</i> , menggambarkan suatu proses/kegiatan bisnis.
	<i>Fork</i> (Percabangan), digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara parallel atau untuk menggabungkan dua kegiatan paralel menjadi satu.
	<i>Join</i> (penggabungan) atau <i>ake</i> , digunakan untuk menunjukkan adanya dekomposisi.
	<i>Decision Points</i> , menggambarkan pilihan untuk pengambilan keputusan, <i>true</i> , <i>false</i> .
	<i>Swimlane</i> , pembagian <i>activity</i> diagram untuk menunjukkan siapa melakukan apa.

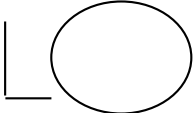
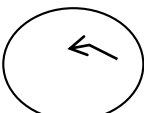
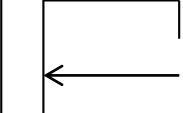
(Sumber : Ade Handini : 2019)

3. 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* pada Tabel II.8 :

Tabel II.8. Simbol Sequence Diagram

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>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> , <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 : Ade Handini : 2019)

4. Class Diagram (Diagram Kelas)

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*, *Generalization* dan *Aggregation*, Atribut (*Attributes*), Operasi (*Operations/ Method*), *Visibility*, tingkat akses objek eksternal kepada suatu operasi atau atribut. Hubungan antar kelas mempunyai keterangan yang disebut dengan *multiplicity* atau kardinaliti. Adapun symbol *Class Diagram* dapat dilihat pada Tabel II.9 :

Tabel II.9. Simbol 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 : Ade Handini : 2019)