

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 dari Anna Lusiana (2020) dengan judul “ Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Produksi ATAP di PT X” Hasil penelitian yang didapatkan yaitu didapatkan grafik peramalan yang memiliki pola horizontal dikarenakan fluktuasi nilai berada disekitar rata-rata maka perhitungan peramalan permintaan beserta tingkat kesalahannya diketahui bahwa terdapat tiga metode yang digunakan yaitu; Metode Exponential, Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,1$ dan Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,2$ Sehingga Metode yang paling tepat digunakan dalam menganalisis data dengan memiliki tingkat kesalahan yang paling terkecil dari ketiga metode yang digunakan pada produk Atap H untuk ramalan Januari 2019 yaitu menggunakan Metode Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,2$ dengan nilai MAPE yakni 32,67; MAD yakni 286.023,31; MSE yakni 118.336.236.635,27; dan MFE yakni 286.023,31.

Berdasarkan penelitian dari Didikjunaidi (2020) dengan judul “Penerapan Metode Forecasting Trend Projection Dalam Perencanaan Produksi Bakpia Dengan Menggunakan Software Pom Guna Memenuhi Permintaan Konsumen” Peramalan (forecasting) merupakan upaya untuk memperkirakan apa yang terjadi

pada masa mendatang berdasarkan data sebelumnya atau data masa lalu, berbasis pada metode ilmiah dan kualitatif yang dilakukan secara sistematis, penelitian ini bertujuan untuk mencari nilai terceil dari beberapa metode forecating dengan melihat nilai MAPE, MAD, MSE yang Ingin dicapai UKM Siti Khotijah.

Berdasarkan penelitian dari La Sufu (2020) dengan judul “Implementasi Metode *Trend Projection* Dengan Algoritma *Trend Least Square* Pada Sistem Produksi Barang” PT. Pinus Merah Abadi Kendari memerlukan suatu alat bantu berupa perangkat lunak atau sistem yang dapat membantu memudahkan dan memaksimalkan kinerja pegawai administrasi gudang atau manajer perusahaan dalam meramalkan atau memprediksi jumlah barang yang harus di pesan ke pabrik untuk periode berikutnya. Untuk memudahkan dalam memprediksi persediaan barang tersebut maka dibuat penelitian yang bertujuan untuk membangun sebuah sistem yang dapat memprediksi penjualan barang dengan cara mengimplementasikan metode *Trend Projection*.

Berdasarkan penelitian dari Siti Wardah (2017) dengan judul “Analisis Peramalan produksi Produk Keripik Pisang Kemasan Bungkus (Studi Kasus : *Home Industry Arwana Food Tembilahan*)” Peramalan yang dilakukan tiga metode yaitu metode *Moving Average*, metode *Exponential Smoothing with Trend* dan metode *Trend Anayisis* dengan membandingkan tingkat kesalahan (error) terkecil, maka metode peramalan yang terpilih yaitu metode *Trend Analysis*, dengan nilai MAD sebesar 161,3539, MSE sebesar 55744,16, dan standar error sebesar 242,947. Dari analisis pengolahan data yang telah dilakukan berdasarkan metode peramalan yang terpilih, peramalan penjualan terhadap produk kripik

pisang jenis kemasan bungkus adalah sebanyak 1121,424 atau 1122 bungkus/bulan, artinya pihak *Home Industry Arwana Food* Tembilahan harus menyediakan produk kripik pisang kemasan bungkus adalah sebanyak 1122 bungkus untuk tiap bulannya.

Berdasarkan penelitian dari Billy Eden William Asrul (2018) dengan judul “Implementasi Metode *Trend Projection* Untuk Peramalan Persediaan Ikan Hias Air Tawar Studi Kasus: Batara Indo *Aquatic*” Penelitian ini bertujuan untuk merancang Sistem Pendukung Keputusan Peramalan Persediaan Ikan Hias Air Tawar Menggunakan Metode *Trend Projection*, untuk mengimplementasikan Sistem Pendukung Keputusan Peramalan Persediaan Ikan Hias Air Tawar Menggunakan Metode *Trend Projection*. Desain penelitian yang digunakan adalah UML yang didesain secara terstruktur yang terdiri dari rancangan model *use case diagram*, *class diagram*, *activity diagram* dan *sequence diagram*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aleksius Madu (2018) dengan judul “Perbandingan Metode *Trend Projection* Dan Metode *Backpropagation* Dalam Meramalkan Jumlah Korban Kecelakaan Lalu Lintas Yang Meninggal Dunia Di Kabupaten Timor Tengah Utara, Nusa Tenggara Timur” Tujuan dari penelitian ini adalah meramalkan jumlah korban kecelakaan lalu lintas yang meninggal dunia di Kabupaten TTU dengan metode *Trend Projection* dan metode *Backpropagation*, serta membandingkan kedua metode tersebut berdasarkan tingkat kesalahannya dan meramalakan jumlah korban kecelakaan lalu lintas di kabupaten TTU untuk tahun mendatang. Penelitian ini dilakukan di Kabupaten TTU dimana data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Unit Laka

Lantas Polres Kabupaten TTU. Data tersebut berupa data mengenai jumlah kecelakaan lalu lintas di Kabupaten TTU tahun 2000 – 2013 dengan analisis kuantitatif yang menggunakan metode *Trend Projection* dan metode *Backpropagation*.

Berdasarkan penelitian dari Iwan (2018) dengan judul “Analisa Peramalan Permintaan Mobil Mitsubishi Xpander dengan Tiga Metode *Forecasting*” Untuk melakukan *forecasting* kita dapat menggunakan metode *Moving Average*, *Exponential smoothing* dan *Trend Analysis* untuk mendapatkan nilai terkecil dari peramalan. Berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data serta analisa yang sudah dilakukan maka dapat kita bandingkan bahwa dari segi tingkat kesalahan serta perangkikan *Exponential smoothing* mempunyai tingkat kesalahan yang lebih kecil dibandingkan dengan metode lainnya.

II.2. Uraia Teoritis

II.2.1. 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 : 2017 : 45).

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 layar 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 di mana 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. 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 : 45).

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 2018 : 56).

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 : 103)

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, 2018 : 90)

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 di bagi 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 Budi Adnyana, 2018 : 91)

II.2.4. 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.2.5. Produksi

Produksi adalah suatu kegiatan yang dapat menciptakan guna baik waktu, bentuk maupun tempat dalam rangka memenuhi kebutuhan manusia. Produksi tersebut dapat berupa barang ataupun jasa tetapi Produksi diartikan juga sebagai

suatu kegiatan mengubah sumber-sumber ke dalam produk atau proses mengubah input menjadi output. Kata Produksi merupakan kata serapan dari bahasa Inggris, yaitu production. Dalam kamus Besar Bahasa Indonesia, kata produksi diartikan sebagai proses mengeluarkan hasil; penghasilan. Di samping itu, terdapat dua makna lain dari produksi yaitu hasil dan pembuatan. (Fergawan Listianto : 2017)

II.2.5. 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 : 2018 : 23).

Metode peramalan (*forecasting*) merupakan suatu teknik untuk memperkirakan atau memprediksikan suatu nilai pada masa yang akan datang dengan memperhatikan data atau informasi masa lalu atau saat ini baik

secara matematik atau statistik. Sedangkan ramalan adalah suatu situasi atau kondisi yang diperkirakan akan terjadi pada masa yang akan datang. Metode ini sangat membantu dalam mengambil keputusan yang tepat. Baik tidaknya suatu peramalan yang disusun, disamping ditentukan oleh metode yang digunakan, juga ditentukan baik tidaknya informasi yang digunakan. Selama informasi yang digunakan tidak dapat menyakinkan, maka hasil peramalan juga akan sulit untuk dipercaya ketepatannya. Berdasarkan teknik yang digunakan, metode peramalan dapat digolongkan ke dalam dua kategori, yaitu :

1. Metode peramalan kualitatif Peramalan kualitatif adalah peramalan yang berdasarkan atas data kualitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat bergantung kepada orang yang menyusun.
2. Metode peramalan kuantitatif Peramalan kuantitatif adalah peramalan yang berdasarkan atas data kuantitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat bergantung pada metode yang dipergunakan. Dengan metode yang berbeda akan diperoleh hasil peramalan yang berbeda. Semakin kecil penyimpangan antara hasil ramalan dan kondisi sebenarnya berarti metode yang dipergunakan semakin baik. (Maftahatul Hakimah : 2018 : 102)

Prediksi (Forecasting) adalah suatu teknik analisa perhitungan yang dilakukan dengan pendekatan kualitatif maupun kuantitatif untuk memperkirakan kejadian dimasa depan dengan menggunakan referensi data-data di masa lalu untuk meminimumkan pengaruh ketidakpastian. Metode ini diterapkan dalam bagian proses perencanaan produksi maka pihak perusahaan akan lebih terbantu

dalam penjadwalan produksi, karena metode ini dapat memberikan output terbaik sehingga diharapkan resiko kesalahan yang disebabkan oleh kesalahan perencanaan dapat ditekan seminimal mungkin (Ria Anggraini Walandagi : 2019)

Peramalan merupakan aktivitas yang memperkirakan penjualan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat. Peramalan merupakan dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel peramal, sering berdasarkan data deret waktu historis. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis (Ita Indah Sari : 2020)

II.2.6. Metode *Trend Projection*

Metode peramalan dengan proyeksi *trend* ini adalah mencocokkan garis *trend* ke rangkaian titik data historis kemudian memproyeksikan garis tersebut ke masa depan dengan *horizon* waktu menengah dan panjang. Metode proyeksi pada penelitian ini melihat trend pada garis lurus (linier). Pendekatan yang tepat untuk trend linier adalah metode kuadrat terkecil (*least square*). Metode kuadrat terkecil adalah langkah untuk menentukan garis lurus yang paling sesuai untuk pola data yang muncul. Tujuan utama metode ini adalah meminimalkan jumlah kuadrat kesalahan atau selisih dari persamaan regresi linier dengan masing-masing data sebenarnya (Maftahatul Hakimah : 2017 : 102)

Metode *trend projection* bisa disebut juga metode tren garis lurus. Adapun persamaan *trend linier* dapat ditulis sebagai berikut :

$$Y' = a + bX \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

Y' = data berkala (time series data),

a dan b = konstanta

X = waktu (hari, minggu, bulan, tahun)

Pada umumnya yang diberi nilai 0 adalah *variable* waktu yang letaknya ditengah Untuk mencari nilai *variable* waktu adalah sebagai berikut :

1. Untuk nilai *variable* waktu (= X) adalah nol (0)

a. Untuk nilai n ganjil adalah :

$$\frac{n+1}{2} = k \dots\dots\dots (2)$$

$$\frac{n+1}{2} = 0 \dots\dots\dots (3)$$

4. Untuk nilai n genap adalah :

$$\frac{n}{2} = k \dots\dots\dots (4)$$

$$\frac{n}{2} = (k+1) = 0 \dots\dots\dots (5)$$

(Evi Dewi Sri Mulyani : 2018 : 123).

Trend Projection adalah suatu metode peramalan serangkaian waktu yang sesuai dengan garis tren terhadap serangkaian titik-titik data masa lalu, kemudian diproyeksikan ke dalam peramalan masa depan untuk peramalan jangka menengah dan jangka panjang. Hasil Trend Projection kemudian akan menjadi ramalan untuk periode mendatang (La Sufu : 2020)

Peramalan adalah suatu prediksi untuk memperkirakan keadaan dimasa mendatang dengan menggunakan data-data lama. Dalam penjualan, peramalan

bertujuan untuk memperkirakan berapa besar kebutuhan barang yang akan terjual
(Anggi Surya Bintara : 2020)

Studi kasus :

Berikut data persediaan obat berupa Novagesic selama Januari 2020 sampai dengan Desember 2020 adalah sebagai berikut :

Tabel II.1. Data Persediaan Obat

Bulan	Tahun	Persediaan (Unit)
Januari	2020	100
Februari	2020	123
Maret	2020	145
April	2020	160
Mei	2020	201
Juni	2020	239
Juli	2020	232
Agustus	2020	273
September	2020	137
Oktober	2020	140
November	2020	101
Desember	2020	142

(Sumber : Evi Dewi Sri Mulyani : 2018)

Berikut ini data actual persediaan obat berupa Novagesic pada periode Januari 2021 :

Tabel II.2. Peramalan Persediaan Obat Berupa Novagesic

Bulan	Tahun	Persediaan Obat	X	XY	X ²
Januari	2020	100	-11	-1100	121
Februari	2020	123	-9	-1107	81
Maret	2020	145	-7	-1015	49
April	2020	160	-5	-800	25
Mei	2020	201	-3	-603	9
Juni	2020	239	-1	-239	1
Juli	2020	232	1	232	1
Agustus	2020	273	3	819	9

September	2020	137	5	685	25
Oktober	2020	140	7	980	49
November	2020	101	9	909	81
Desember	2020	142	11	1562	121
Jumlah		1993	0	323	572

(Sumber : Evi Dewi Sri Mulyani : 2018)

Untuk mencari nilai a dan b adalah sebagai berikut :

$$a = \sum Y/n$$

$$a = 1993 / 12$$

$$= 166.08$$

$$b = \sum XY/X^2$$

$$= 323 / 572$$

$$= 0.56$$

Persamaan garis liniernya adalah : $Y = a + bx$

$$= 166.08 + 0.56 X$$

Dengan menggunakan persamaan tersebut, dapat diramalkan persediaan obat berupa Novagesic pada Januari tahun 2021 adalah :

$$Y = 166.08 + 0.56 X \text{ (untuk tahun 2020 nilai } X \text{ adalah 13),}$$

$$\text{sehingga : } Y = 166.08 + 0.56 (13)$$

$$= 166.08 + 7.28$$

$$= 173.36$$

$$= 173$$

Dengan demikian maka persediaan obat berupa Novagesic pada Januari 2021 adalah 173 unit dan lebih tinggi dibandingkan dengan persediaan obat berupa Novagesic pada Desember 2020.

II.2.7. 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 : 2018 : 11)

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.

Tabel II.3. 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 : 2018

- 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.

Tabel II.4. 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 : 2018

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.

Tabel II.5. 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 : 2018

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. (Mukhlisulfatih Latief : 2018 : 13)

Tabel II.6. Contoh Tabel Mahasiswa Dan Tabel Kuliah (3NF)

No_Mhs	Nama Mhs	Jurusan
2683	Welli	MI
5432	Bakti	AK

Sumber : Mukhlisulfatih Latief : 2018

II.2.8. 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 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 2018 : 23).

II.2.9. Visual Studio 2010

Visual Studio 2010 pada dasarnya adalah sebuah bahasa pemrograman komputer. Dimana pengertian dari bahasa pemrograman itu adalah perintah-perintah atau instruksi yang dimengerti oleh komputer untuk melakukan tugas-tugas tertentu. *Visual Studio 2010* selain disebut dengan bahasa pemrograman, juga sering disebut sebagai sarana (*tool*) untuk menghasilkan program-program aplikasi berbasis windows. *Visual basic* adalah sebuah bahasa pemrograman yang berpusat pada *object* (*Object Oriented Programming*) digunakan dalam pembuatan aplikasi Windows yang berbasis *Graphical User Interface*, hal ini menjadikan *Visual Basic* menjadi bahasa pemrograman yang wajib diketahui dan dikuasai oleh setiap *programmer*. Beberapa karakteristik obyek tidak dapat dilakukan oleh *Visual Basic* misalnya seperti *Inheritance* tidak bisa module dan *Polymorphism* secara terbatas bisa dilakukan dengan deklarasi *class module* yang mempunyai *Interface* tertentu. Beberapa kemampuan atau manfaat dari *Visual Studio 2010* diantaranya seperti :

1. Untuk membuat program aplikasi berbasis *windows*.
2. Untuk membuat objek-objek pembantu program seperti, misalnya : kontrol *ActiveX*, *file Help*, aplikasi *Internet* dan sebagainya.
3. Menguji program (*debugging*) dan menghasilkan program berakhiran EXE yang bersifat *executable* atau dapat langsung dijalankan.

Visual Studio 2010 adalah bahasa yang cukup mudah untuk dipelajari. Bagi *programmer* pemula yang baru ingin belajar program, lingkungan *Visual Studio* dapat membantu membuat program dalam sekejap mata. Sedang bagi

programer tingkat lanjut, kemampuan yang besar dapat digunakan untuk membuat program-program yang kompleks, misalnya lingkungan *net-working* atau *client server*. Bahasa *Visual Studio* cukup sederhana dan menggunakan kata-kata bahasa Inggris yang umum digunakan. Kita tidak perlu lagi menghafalkan sintaks-sintaks maupun *format-format* bahasa yang bermacam-macam, di dalam *Visual Basic* semuanya sudah disediakan dalam pilihan-pilihan yang tinggal diambil sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, sarana pengembangannya yang bersifat *visual* memudahkan kita untuk mengembangkan aplikasi berbasis *Windows*, bersifat *mouse-driven* (digerakkan dengan *mouse*) dan berdaya guna tinggi (Ninuk Wiliani: 2017 : 89)

II.2.10. SQL Server 2008

SQL (*Structured Query Language*) adalah bahasa *non procedural* untuk mengakses data pada *database* relasional. SQL adalah bahasa *database* yang dipergunakan dalam menyelesaikan permasalahan dalam *database* serta mempunyai kelebihan dalam mengolah data. Standar SQL mula-mula didefinisikan oleh ISO (*International Standards Organization*) dan ANSI (*the American National Standards Institute*) yang dikenal dengan sebutan SQL86. Dengan menggunakan SQL, kita dapat melakukan hal-hal berikut:

1. Memodifikasi struktur *database* .
2. Mengubah, mengisi, menghapus isi *database*.
3. Mentransfer data antara *database* yang berbeda.

SQL ada yang dikembangkan untuk PC dan ada juga yang dikembangkan untuk dapat mengakomodasi *database* yang sangat besar. (Eka Iswandy; 2017 : 73).

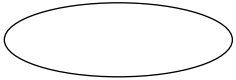
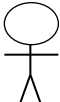
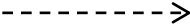
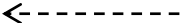
II.2.11. UML (*Unified Modelling Language*)

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 industry perangkat lunak dan pengembangan sistem. (Ade Handini : 2018 : 65)

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

Use case diagram merupakan pemodelan untuk melakukan (*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, yaitu :

Tabel II.7. Simbol Use Case Diagram

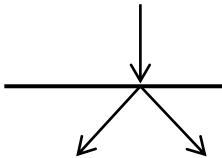
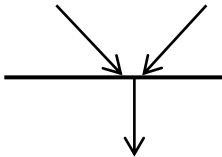
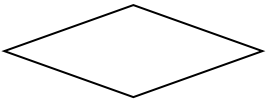
Gambar	Keterangan
	<i>Use case</i> menggambarkan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang bertukar pesan antar unit dengan aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal nama use case.
	Aktor adalah <i>abstraction</i> dari orang atau sistem yang lain yang mengaktifkan 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 <i>use case</i> , tetapi tidak memiliki control terhadap <i>use case</i> .
	Asosiasi antara aktor dan <i>use case</i> , digambarkan dengan garis tanpa panah yang mengindikasikan siapa atau apa yang meminta interaksi secara langsung dan bukannya mengindikasikan aliran data.
	Asosiasi 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 : Ade Handini : 2018)

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*, yaitu :

Tabel II.8. Simbol Diagram Aktivitas

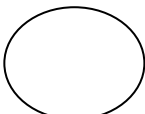
Gambar	Keterangan
	<i>Start point</i> , diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktifitas.
	<i>End point</i> , akhir aktifitas.
	<i>Activites</i> , menggambarkan suatu proses/kegiatan bisnis.
	<i>Fork</i> (Percabangan), digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara parallel atau untuk menggabungkan dua kegiatan paralel menjadi satu.
	<i>Join</i> (penggabungan) atau rake, 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.

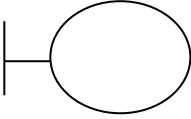
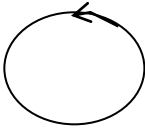
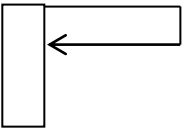
(Sumber : Ade Handini : 2018)

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*, yaitu :

Tabel II.9. 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 : 2018)

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.

Tabel II.10. 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 : 2018)