

BAB II

LANDASAN TEORI

II.1. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) atau *Decision Support Systems (DSS)* adalah sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan pada situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur di mana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. Konsep *DSS* dikemukakan pertama kali oleh Scott-Morton pada tahun 1971. Beliau mendefinisikan cikal bakal *DSS* tersebut sebagai "Sistem berbasis komputer interaktif, yang membantu pengambil keputusan menggunakan data dan model untuk memecahkan persoalan-persoalan tidak terstruktur".

DSS dibuat sebagai reaksi atas ketidakpuasan terhadap TPS dan MIS. Sebagaimana diketahui, TPS lebih memfokuskan diri dari pada perekaman dan pengendalian transaksi yang merupakan kegiatan yang bersifat berulang dan terdefinisi dengan baik, sedangkan MIS lebih berorientasi pada penyediaan laporan bagi manajemen yang sifatnya tidak fleksibel. *DSS* lebih ditujukan untuk mendukung manajemen dalam melakukan pekerjaan yang bersifat analitis, dalam situasi yang kurang terstruktur dan dengan kriteria yang kurang jelas. *DSS* tidak dimaksudkan untuk mengotomasi pengambilan keputusan, tetapi memberikan perangkat interaktif yang memungkinkan pengambil keputusan dapat melakukan

berbagai analisis dengan menggunakan model-model yang tersedia. (Abdul Kadir, 2014, Hal : 108).

Adapun beberapa karakteristik yang terdapat pada sistem pendukung keputusan adalah sebagai berikut :

1. Menawarkan keluwesan, kemudahan beradaptasi, dan tanggapan yang cepat.
2. Memungkinkan pemakai memulai dan mengendalikan masukan dan keluaran.
3. Dapat dioperasikan dengan sedikit atau tanpa bantuan pemrogram profesional.
4. Menyediakan dukungan untuk keputusan dan permasalahan yang solusinya tak dapat ditentukan di depan.
5. Menggunakan analisis data dan perangkat pemodelan yang canggih.

(Abdul Kadir, 2014, Hal : 108).

II.1.1. Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan mempunyai 3 komponen utama yaitu dialog manajemen, model manajemen dan data manajemen. Ketiga komponen ini merupakan komponen utama dari Sistem Pendukung Keputusan. Komponen pertama adalah *dialog management* atau *user interface* yaitu komponen untuk berdialog dengan pemakai sistem. Komponen ini didalam sistem informasi merupakan komponen *input* dan komponen *output*. Komponen kedua dari SPK adalah model *management*, yaitu komponen yang merubah data menjadi informasi yang relevan. Model-model yang banyak digunakan di Sistem

Pendukung Keputusan adalah model matematik optimisasi seperti *linier programming*, *dynamic programming* dan lain sebagainya. Komponen ketiga adalah *data management*, yaitu komponen basis data yang terdiri dari semua basis data yang dapat diakses. Seperti halnya sistem informasi pada umumnya, sistem pendukung keputusan juga mempunyai komponen teknologi dan kontrol. Komponen teknologi terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat lunak spesifik yang digunakan oleh SPK misalnya *spreadsheet*, *DBMS*, bahasa *query*. (Fahmi Maulana, 2013, Hal : 50).

II.2. Metode SAW

Metode *SAW* merupakan metode *MDAM* yang paling sederhana dan paling banyak digunakan. Metode ini juga metode yang paling mudah untuk diaplikasikan. Metode *SAW* sering juga dikenal sebagai metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode *SAW* membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. (Alif Wahyu Oktaputra dan Edi Noersasongko, 2014, Hal : 3).

Metode *SAW* sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode *SAW* adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode *SAW* membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat

diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. (Fahmi Maulana, 2014, Hal : 50).

Keterangan :

r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi

x_{ij} = nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria

Max x_{ij} = nilai terbesar dari setiap kriteria

Min x_{ij} = nilai terkecil dari setiap kriteria

benefit = jika nilai terbesar adalah terbaik

cost = jika nilai terkecil adalah terbaik

dimana r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ;

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

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

(Sumber : Fahmi Maulana, 2014, Hal : 50)

Keterangan :

V_i = rangking untuk setiap alternatif

w_j = nilai bobot dari setiap kriteria

r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi

Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih.

(Fahmi Maulana, 2014, Hal : 50).

II.2.1. Algoritma Metode *Simple Additive Weight (SAW)*

1. Algoritma Normalisasi

Input : max ij, x_{ij} (X=nilai)

Output : r_{ij}

Proses :

IF $X_{11} > X_{21} > X_{31} > X_{41}$ then Max= X_{11}

IF $X_{12} > X_{22} > X_{32} > X_{42}$ then Max= X_{12}

IF $X_{13} > X_{23} > X_{33} > X_{43}$ then Max= X_{13}

IF $X_{14} > X_{24} > X_{34} > X_{44}$ then Max= X_{14}

IF $X_{15} > X_{25} > X_{35} > X_{45}$ then Max= X_{15}

IF $X_{16} > X_{26} > X_{36} > X_{46}$ then Max= X_{16}

2. Algoritma Preferensi

Input : r_{ij} ; W

Output : v_i

Proses:

$$V_{11} = (W_1 \times X_{11}) + (W_2 \times X_{12}) + (W_3 \times X_{13}) + (W_4 \times X_{14})$$

$$V_{21} = (W_2 \times X_{21}) + (W_3 \times X_{22}) + (W_4 \times X_{23}) + (W_5 \times X_{24})$$

$$V_{31} = (W_3 \times X_{31}) + (W_4 \times X_{32}) + (W_5 \times X_{33}) + (W_6 \times X_{34})$$

$$V_{41} = (W_4 \times X_{41}) + (W_5 \times X_{42}) + (W_6 \times X_{43}) + (W_7 \times X_{44})$$

$$V_{51} = (W_5 \times X_{51}) + (W_6 \times X_{52}) + (W_7 \times X_{53}) + (W_8 \times X_{54})$$

$$V_{61} = (W_6 \times X_{61}) + (W_7 \times X_{62}) + (W_8 \times X_{63}) + (W_9 \times X_{64})$$

Berdasarkan hasil perhitungan preferensi diatas maka yang lebih tinggi nilainya adalah alternatif yang terbaik. (Fahmi Maulana, 2014, Hal : 51).

Untuk kasus kelayakan pemberian kredit motor maka perhitungannya sebagai berikut :

Pemberian Bobot Per Kriteria

Langkah awal metode *Simple Additive Weighting* adalah pemberian nilai bobot di setiap kriteria pemohon kredit. Kelima tersebut dapat dibuat tabel sebagai berikut :

Tabel II.1 Pemberian Bobot Kriteria

	Nama Kriteria	Nilai Bobot
C1	<i>Character</i> (kepribadian)	25
C2	<i>Capital</i> (uang muka)	10
C3	<i>Capacity</i> (kemampuan)	45
C4	<i>Collateral</i> (jaminan)	10
C5	<i>Condition</i> (kondisi)	10

(Sumber : Alif Wahyu Oktaputra dan Dr., Ir Edi Noersasongko,M.Kom,
2014, Hal : 6)

Pemberian Nilai Crips pada Tiap Kriteria

Dari kriteria di atas, dibuat suatu tingkatan kiteria berdasarkan alternatif (pemohon kredit) yang telah ditentukan kedalam nilai crips. Rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria seperti tabel berikut :

Tabel II.2 Nilai Crips Kriteria *Character*

Kriteria	Kriteria Pemohon	Nilai Crips
<i>Character</i> (Kepribadian)	Sangat Kurang	20
	Kurang	30
	Cukup	40
	Baik	80
	Sangat Baik	100

(Sumber : Alif Wahyu Oktaputra dan Dr., Ir Edi Noersasongko,M.Kom,
2014, Hal : 6)

Tabel II.3 Nilai Crips Kriteria *Capital*

Kriteria	Kriteria Pemohon	Nilai Crips
<i>Capital</i> (Uang Muka)	DP <15% dari harga	20
	DP 16-20% dari harga	40
	DP 21-25% dari harga	60
	DP 26-30% dari harga	80
	DP >30% dari harga	100

(Sumber : Alif Wahyu Oktaputra dan Dr., Ir Edi Noersasongko,M.Kom,
2014, Hal : 6)

Tabel II.4 Nilai Crips Kriteria *Capacity*

Kriteria	Kriteria Pemohon	Nilai Crips
<i>Capacity</i> (Kemampuan)	Sangat Kurang	30
	Kurang	50
	Cukup	60
	Baik	80
	Sangat Baik	100

(Sumber : Alif Wahyu Oktaputra dan Dr., Ir Edi Noersasongko,M.Kom,
2014, Hal : 7)

Tabel II.5 Nilai Crips Kriteria *Collateral*

Kriteria	Kriteria Pemohon	Nilai Crips
<i>Collateral</i> (Jaminan)	BPKB motor	50
	BPKB mobil	75
	Sertifikat Tanah	100

(Sumber : Alif Wahyu Oktaputra dan Dr., Ir Edi Noersasongko,M.Kom,
2014, Hal : 7)

Tabel II.6 Nilai Crips Kriteria *Condition*

Kriteria	Kriteria Pemohon	Nilai Crips
<i>Condition</i> (Kondisi)	Sangat Kurang	20
	Kurang	40
	Cukup	60
	Baik	80
	Sangat Baik	100

(Sumber : Alif Wahyu Oktaputra dan Dr., Ir Edi Noersasongko,M.Kom,
2014, Hal : 7)

Penjabaran Alternatif Pada Setiap Kriteria

Berdasarkan kriteria dan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria yang telah ditentukan, selanjutnya penjabaran alternatif setiap kriteria yang telah dikonversikan dengan nilai *crips*. Berikut perhitungan berdasarkan contoh kasus. Diambil sample pemohon kredit dengan nama “Budi”, dengan data sebagai berikut :

Tabel II.7 Sampel Kriteria Pemohon

Kriteria	Alternatif		
	Kriteria Macet	Budi	Kriteria Lancar
C1	Baik	Baik	Sangat Baik
C2	<DP 15%	DP 16-20%	DP >30%
C3	Cukup	Cukup	Sangat Baik
C4	BPKB motor	BPKB motor	Sertifikat Tanah
C5	Cukup	Sangat Baik	Sangat Baik

(Sumber : Alif Wahyu Oktaputra dan Dr., Ir Edi Noersasongko,M.Kom,
2014, Hal : 7)

Ket :

C1 = Character

C2 = Capital

C3 = Capacity

C4 = Collateral

C5 = Condition

Diambil 2 kriteria, yaitu kriteria kredit macet dan kriteria kredit lancar.

Dua titik tersebut digunakan untuk perbandingan skor “Budi”.

Berdasarkan data di atas, dibentuk matriks keputusan dengan label [X] yang dikonversikan dengan nilai *crisp*, seperti tabel berikut :

Tabel II.8 Rating Kecocokan Alternatif pada Setiap Kriteria

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Macet	80	20	60	50	60
Budi	80	40	60	50	100
Lancar	100	100	100	100	100

(Sumber : Alif Wahyu Oktaputra dan Dr., Ir Edi Noersasongko, M.Kom, 2014, Hal : 7)

Bobot kriteria sama dengan di atas, yaitu: C1=25%; C2=10%; C3=45%; C4=10%; dan C5=10%, maka penyelesaiannya adalah sebagai berikut :

Vektor bobot $[W]=\{25,10,40,45,20\}$ membuat matriks keputusan X , dibuat dari tabel kecocokan sebagai berikut :

$$X = \begin{bmatrix} 80 & 20 & 60 & 50 & 60 \\ 80 & 40 & 60 & 50 & 100 \\ 100 & 100 & 100 & 100 & 100 \end{bmatrix}$$

(Sumber : Alif Wahyu Oktaputra dan Dr., Ir Edi Noersasongko, M.Kom, 2014, Hal : 7)

Melakukan normalisasi matriks dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternatif A_i pada atribut C_j berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan/*benefit* = Maksimum atau atribut biaya/*cost* = Minimum). Apabila berupa atribut keuntungan maka nilai *crisp* (X_{ij}) dari setiap kolom atribut dibagi dengan nilai *crisp Max* ($\text{Max } X_{ij}$) dari tiap kolom, sedangkan untuk atribut biaya nilai *crisp Min* (X_{ij}) dari tiap kolom.

$$R_{ij} = \frac{C_{ij}}{\text{Max } C_{ij}}$$

Perhitungan:

$$R_{11} = \frac{80}{\max(20,80,100)} = \frac{80}{100} = 0,8$$

$$R_{12} = \frac{20}{\max(20,80,100)} = \frac{20}{100} = 0,2$$

$$R_{13} = \frac{60}{\max(30,60,100)} = \frac{60}{100} = 0,6$$

$$R_{14} = \frac{50}{\max(20,80,100)} = \frac{50}{100} = 0,5$$

$$R_{15} = \frac{60}{\max(20,100,100)} = \frac{60}{100} = 0,6$$

$$R_{21} = \frac{80}{\max(20,80,100)} = \frac{80}{100} = 0,8$$

$$R_{22} = \frac{40}{\max(20,80,100)} = \frac{40}{100} = 0,4$$

$$R_{23} = \frac{60}{\max(30,60,100)} = \frac{60}{100} = 0,6$$

$$R_{24} = \frac{50}{\max(20,80,100)} = \frac{50}{100} = 0,5$$

$$R_{25} = \frac{100}{\max(20,100,100)} = \frac{100}{100} = 1$$

$$R_{31} = \frac{100}{\max(20,80,100)} = \frac{100}{100} = 1$$

$$R_{32} = \frac{100}{\max(20,80,100)} = \frac{100}{100} = 0,2$$

$$R_{33} = \frac{100}{\max(30,60,100)} = \frac{100}{100} = 1$$

$$R_{34} = \frac{100}{\max(20,80,100)} = \frac{100}{100} = 1$$

$$R_{35} = \frac{100}{\max(20,100,100)} = \frac{100}{100} = 1$$

(Sumber : Alif Wahyu Oktaputra dan Dr., Ir Edi Noersasongko,M.Kom,

2014, Hal : 7)

Melakukan proses penilaian dengan cara mengalikan matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot (W).

$$R = \begin{bmatrix} 0,2 & 0,2 & 0,3 & 0,5 & 0,2 \\ 0,8 & 0,4 & 0,6 & 0,5 & 1 \\ 1 & 0,2 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

**(Sumber : Alif Wahyu Oktaputra dan Dr., Ir Edi Noersasongko,M.Kom,
2014, Hal : 8)**

Terakhir menentukan nilai preverensi untuk setiap alternatif (V_i) dengan cara menjumlahkan hasil kali antara matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot (W). Penjumlahan hasil kali matriks ternormalisasi menghasilkan angka sebagai berikut:

$$V1 = (25)(0,8)+(10)(0,2)+(45)(0,6)+(10)(0,5)+(10)(0,6) = 58$$

$$V2 = (25)(0,8)+(10)(0,4)+(45)(0,6)+(10)(0,5)+(10)(1) = 66$$

$$V3 = (25)(1)+(10)(1)+(45)(1)+(10)(1)+(10)(1) = 100$$

Dari perhitungan tersebut diambil kesimpulan bahwa nilai V1 dan V3 adalah nilai statis yang berubah hanya jika bobot kriteria diubah, sedangkan nilai V2 adalah nilai pemohon kredit. Nilai V1 merupakan nilai minimum dimana kredit macet mungkin terjadi dan V3 merupakan nilai maksimum dimana kredit berjalan lancar, sedangkan nilai V2 merupakan nilai "Budi". Oleh karena itu, nilai kelayakan kredit berada diatas angka V1 dan dibawah/sama dengan V3. Dalam kasus ini, nilai kelayakannya adalah 59 – 100, jadi Budi dinyatakan layak

menerima kredit dengan nilai 66. (Alif Wahyu Oktaputra dan Edi Noersasongko, 2014, Hal : 7,8).

II.3. Basis Data

Secara harfiah *database* merupakan sekumpulan data yang tersusun dengan aturan tertentu dalam bentuk tabel. Adapun secara fungsi, *database* merupakan suatu tempat yang dipergunakan untuk menyimpan sekumpulan data dalam format tertentu. Saat ini terdapat puluhan jenis *database* yang secara aktif dikembangkan dan dipergunakan dalam aplikasi. Dilihat dari lokasi penyimpanan data, *database* dibagi menjadi dua, yaitu *database* lokal dan *database server*. Contoh *database* yang termasuk dalam *database* lokal diantaranya *SQLite*, *Dbase*, *Firebird*, dan *Paradox*. Adapun contoh *database* yang termasuk dalam *database server* di antaranya adalah *MySQL*, *Oracle*, *SQL Server*, *Interbase*, dan *PostgreSQL*. (Wahana Komputer, 2011, Hal : 3).

Basis data dapat didefinisikan sebagai koleksi dari data-data yang terorganisasi sedemikian rupa sehingga data mudah disimpan dan dimanipulasi (diperbarui, dicari, diolah dengan perhitungan-perhitungan tertentu, serta dihapus). Secara teoritis, basis data tidak harus berurusan dengan komputer (misalnya, catatan belanja hari ini yang dibuat oleh seorang ibu rumah tangga juga merupakan basis data dalam bentuk yang sangat sederhana). (Adi Nugroho, 2011, Hal : 4).

Menurut Abdul Kadir (2014) basis data (*database*) adalah suatu pengorganisasian sekumpulan data yang saling terkait sehingga memudahkan

aktifitas untuk memperoleh informasi. Basis data dimaksudkan untuk mengatasi problem pada sistem yang memakai pendekatan berbasis berkas.

Untuk mengelola basis data diperlukan perangkat lunak yang disebut *Database Management System (DBMS)*. *DBMS* adalah perangkat lunak sistem yang memungkinkan para pemakai membuat, memelihara, mengontrol dan mengakses basis data dengan cara yang praktis dan efisien. *DBMS* dapat digunakan untuk mengakomodasikan berbagai macam pemakai yang memiliki kebutuhan akses yang berbeda-beda. (Abdul Kadir, 2014, Hal : 218).

Umumnya *DBMS* menyediakan fitur-fitur sebagai berikut :

1. Independensi data-program

Karena basis data ditangani oleh *DBMS*, program dapat dipilih sehingga tidak tergantung pada struktur data dalam basis data. Dengan perkataan lain, program tidak akan terpengaruh sekiranya bentuk fisik data diubah.

2. Keamanan

Keamanan dimaksudkan untuk mencegah pengaksesan data oleh orang yang tidak berwenang.

3. Integritas

Hal ini ditujukan untuk menjaga agar data selalu dalam keadaan yang *valid* dan konsisten.

4. Konkurensi

Konkurensi memungkinkan data dapat diakses oleh banyak pemakai tanpa menimbulkan masalah.

5. Pemulihan (*Recovery*)

DBMS menyediakan mekanisme untuk mengembalikan basis data ke keadaan semula yang konsisten sekiranya terjadi gangguan perangkat keras atau kegagalan perangkat lunak.

6. Katalog Sistem

Katalog Sistem adalah deskripsi tentang data yang terkandung dalam basis data yang dapat diakses oleh pemakai.

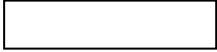
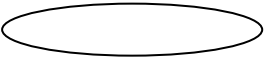

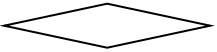
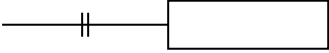
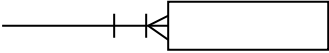
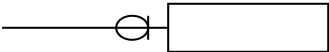
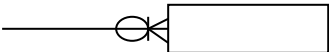
7. Perangkat Produktivitas

Untuk menyediakan kemudahan bagi pemakai dan meningkatkan produktivitas, *DBMS* menyediakan sejumlah perangkat produktivitas seperti pembangkit *query* dan pembangkit laporan. (Abdul Kadir, 2014, Hal : 219).

II.4. *Entity Relationship Diagram*

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah bagian yang menunjukkan hubungan antara *entity* yang ada dalam sistem. Simbol-simbol yang digunakan dapat dilihat dari tabel II.9. (Yuhendra, M.T, Dr. Eng dan Riza Eko Yulianto, 2015, Hal : 70).

Tabel II.9 Simbol Yang Digunakan Pada *Entity Relationship Diagram*

SIMBOL	KETERANGAN
	<i>Entity</i>
	Atribut Dan <i>Entity</i>
	Atribut Dan <i>Entity</i> Dengan <i>Key</i> (Kunci)
	Relasi Atau Aktifitas Antar <i>Entity</i>
	Hubungan Satu Dan Pasti
	Hubungan Banyak Dan Pasti
	Hubungan Satu Tapi Tidak Pasti
	Hubungan Banyak Tapi Tidak Pasti

(Sumber : Yuhendra, M.T, Dr. Eng dan Riza Eko Yulianto; 2015, Hal : 70)

II.5. Kamus Data

Kamus data merupakan sebuah daftar yang terorganisasi dari elemen data yang berhubungan dengan sistem, dengan definisi yang tegas dan teliti sehingga pemakai dan analis sistem akan memiliki pemahaman yang umum mengenai *input*, *output*, komponen penyimpanan. (Yusi Ardi Binarso, 2012).

II.6. Tahapan Normalisasi

Normalisasi dapat dipahami sebagai tahapan-tahapan yang masing-masing berhubungan dengan bentuk normal. Bentuk normal adalah keadaan relasi yang dihasilkan dengan menerapkan aturan sederhana berkaitan dengan konsep

kebergantungan fungsional pada relasi yang bersangkutan. Kita akan menggambarannya secara garis besar sebagai berikut :

1. Bentuk Normal Pertama (1NF/ *First Normal Form*)

Bentuk normal pertama adalah suatu bentuk relasi dimana atribut bernilai banyak (*multivalued attribute*) telah dihilangkan sehingga kita akan menjumpai nilai tunggal (mungkin saja nilai *null*) pada perpotongan setiap baris dan kolom.

2. Bentuk Normal Kedua (2NF/ *Second Normal Form*)

Semua kebergantungan fungsional yang bersifat sebagian (*partial functional dependency*) telah dihilangkan.

3. Bentuk Normal Ketiga (3NF/ *Third Normal Form*)

Semua kebergantungan transitif (*transitive dependency*) telah dihilangkan.

4. Bentuk Normal *Boyce-Codd* (BCNF/ *Boyce-Codd Normal Form*)

Semua anomaly yang tersisa dari hasil penyempurnaan kebergantungan fungsional sebelumnya telah dihilangkan.

5. Bentuk Normal Keempat (4NF/ *Fourth Normal Form*)

Semua kebergantungan bernilai banyak telah dihilangkan.

6. Bentuk Normal Kelima (5NF/ *Fifth Normal Form*)

Semua anomaly yang tertinggi telah dihilangkan. (Adi Nugroho, 2011, Hal : 199).

II.7. *SQL Server 2008*

SQL Server 2008 adalah sebuah *RDBMS (Relational Database Management System)* yang sangat *powerful* dan telah terbukti kekuatannya dalam mengolah data. Dalam versi terbarunya ini, *SQL Server 2008* memiliki banyak fitur yang bisa diandalkan untuk meningkatkan performa *database*. *SQL Server 2008* memiliki suatu *GUI (Graphic User Interface)* yang kita gunakan untuk melakukan aktivitas sehari-hari berkaitan dengan *database*, seperti menulis *T-SQL*, melakukan *backup* dan *restore database*, melakukan *security database* terhadap aplikasi, dan sebagainya. Pada *GUI* tersebut kita bisa melakukan settingan terhadap *SQL Server* untuk bekerja lebih optimal. Settingan juga bisa dilakukan menggunakan *script* untuk memudahkan *developer* mengubah *Setting Options* pada *SQL Server 2008*. (Ruslan, 2013, Hal : 39).

II.8. *Microsoft Visual Basic 2010*

Visual Basic 2010 merupakan salah satu bagian dari produk pemrograman terbaru yang dikeluarkan oleh *Microsoft*, yaitu *Microsoft Visual Studio 2010*. *Visual Studio* merupakan produk pemrograman andalan dari *Microsoft Corporation*, dimana di dalamnya berisi beberapa jenis *IDE* pemrograman seperti *Visual Basic*, *Visual C++*, *Visual Web Developer*, *Visual C#*, dan *Visual F#*.

Semua *IDE* pemrograman tersebut sudah mendukung penuh implementasi *.Net Framework* terbaru, yaitu *.Net Framework 4.0* yang merupakan pengembangan dari *.Net Framework 3.5*. Adapun *database* standar yang disertakan adalah *Microsoft SQL Server 2008 express*.

Visual Basic 2010 merupakan versi perbaikan dan pengembangan dari versi pendahulunya yaitu *visual basic 2008*. Beberapa pengembangan yang terdapat di dalamnya antara lain dukungan terhadap *library* terbaru dari *Microsoft*, yaitu *.Net Framework 4.0*, dukungan terhadap pengembangan aplikasi menggunakan *Microsoft SilverLight*, dukungan terhadap aplikasi berbasis *Cloud Computing*, serta perluasan dukungan terhadap *database-database*, baik *standalone* maupun *database server*. (Wahana Komputer, 2011, Hal : 2).

II.9. Unified Modeling Language (UML)

Menurut Windu Gata (2013) 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. (Gellysa Urva dan Helmi Fauzi Siregar, 2015, Hal : 93).

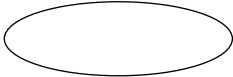
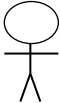

Alat bantu yang digunakan dalam perancangan berorientasi objek berbasiskan *UML* adalah sebagai berikut:

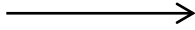
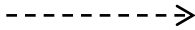
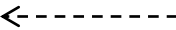
- *Use case Diagram*

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 dapat dilihat pada tabel II.10 dibawah ini :

Tabel II.10 Simbol *Use Case*

Gambar	Keterangan
	<p><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>.</p>
	<p>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>.</p>
	<p>Asosiasi antara aktor dan <i>use case</i>, digambarkan dengan garis tanpa panah yang mengindikasikan</p>


	siapa atau apa yang meminta interaksi secara langsung dan bukannya mengidikasikan aliran data.
	Asosiasi antara aktor dan <i>use case</i> yang menggunakan panah terbuka untuk mengidinkasikan 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.



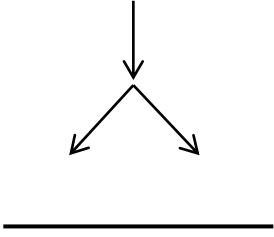
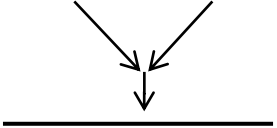
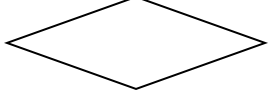

(Sumber : Gellysa Urva dan Helmi Fauzi Siregar, 2015, Hal : 94)

- 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* dapat dilihat pada tabel II.11 dibawah ini :

Tabel II.11 Simbol *Activity Diagram*

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

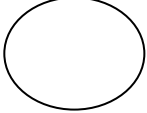
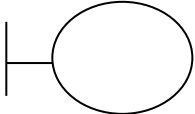
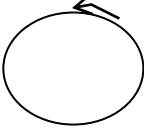
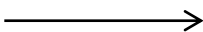
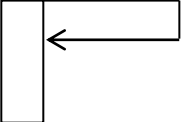
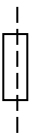

	<i>End point</i> , akhir aktifitas.
	<i>Activites</i> , menggambarkan suatu proses/kegiatan bisnis.
	<i>Fork</i> (Percabangan), digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara parallel atau untuk menggabungkan dua kegiatan pararel menjadi satu.
	<i>Join</i> (penggabungan) atau rake, digunakan 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 : Gellysa Urva dan Helmi Fauzi Siregar, 2015, Hal : 94)

- Diagram Urutan (*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.12 dibawah ini :

Tabel II.12 Simbol *Sequence Diagram*

Gambar	Keterangan
	<p><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.</p>
	<p><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.</p>
	<p><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.</p>
	<p><i>Message</i>, simbol mengirim pesan antar <i>class</i>.</p>
	<p><i>Recursive</i>, menggambarkan pengiriman pesan yang dikirim untuk dirinya sendiri.</p>
	<p><i>Activation</i>, <i>activation</i> mewakili sebuah eksekusi operasi dari objek, panjang kotak ini berbanding lurus dengan durasi aktivitas sebuah operasi.</p>
	<p><i>Lifeline</i>, garis titik-titik yang terhubung dengan objek, sepanjang <i>lifeline</i> terdapat <i>activation</i>.</p>

(Sumber : Gellysa Urva dan Helmi Fauzi Siregar, 2015, Hal : 95)

- *Class Diagram* (Diagram Kelas)

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 yang dapat dilihat pada tabel II.13 dibawah ini :

Tabel II.13 *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 : Gellysa Urva dan Helmi Fauzi Siregar, 2015, Hal : 95)