

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan adalah sistem berbasis komputer yang membantu para pengambil keputusan mengatasi berbagai masalah melalui interaksi Pengambilan keputusan (*Decision Making*) adalah melakukan penilaian dan menjatuhkan pilihan. Keputusan ini diambil setelah melalui beberapa perhitungan dan pertimbangan alternatif. *Decision support system* atau sistem pendukung keputusan secara umum didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan baik kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah semi terstruktur. Secara khusus, Sistem pendukung keputusan didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mendukung kerja seorang manager maupun sekelompok manager dalam memecahkan masalah semi terstruktur dengan cara memberikan informasi ataupun usulan menuju pada keputusan tertentu (Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Produksi Makanan Menggunakan Logika Fuzzy Dengan Metode Tsukamoto ; Muhammad Yudin Ritonga ; 2014 : 19).

Sistem pendukung keputusan (SPK) biasanya dibangun untuk mendukung solusi atas suatu masalah atau untuk suatu peluang. Aplikasi sistem pendukung keputusan (SPK) digunakan dalam pengambilan keputusan. Aplikasi sistem pendukung keputusan (SPK) menggunakan CBIS (*Computer Based Information System*) yang fleksibel, interaktif, dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk

mendukung solusi atas masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur. Sistem pendukung keputusan sebagai sistem berbasis komputer yang terdiri dari tiga komponen yang saling berinteraksi, sistem bahasa (mekanisme untuk memberikan komunikasi antara pengguna dan komponen sistem pendukung keputusan lain), sistem pengetahuan (respositori pengetahuan domain masalah yang ada pada sistem pendukung keputusan atau sebagai data atau sebagai prosedur) dan sistem pemrosesan atau lebih kapabilitas manipulasi masalah umum yang diperlukan untuk pengambilan keputusan (Dicky Nofriansyah ; 2014 : 1).

II.1.1. Definisi Sistem Pendukung Keputusan

Definisi lain mengenai sistem pendukung keputusan (SPK) yang ideal yaitu :

- a. SPK adalah sebuah sistem berbasis komputer dengan antarmuka antara mesin/komputer dan pengguna.
- b. SPK ditujukan untuk membantu pembuat keputusan dalam menyelesaikan suatu masalah dalam berbagai level manajemen dan bukan untuk mengganti posisi manusia sebagai pembuat keputusan.
- c. SPK mampu memberi alternatif solusi bagi masalah semi/tidak terstruktur baik bagi perseorangan atau kelompok dan dalam berbagai macam proses dan gaya pengambilan keputusan.
- d. SPK menggunakan data, basis data dan analisa model-model keputusan.
- e. SPK bersifat adaptif, efektif, interaktif , *easy to use* dan fleksibel

- f. SPK menyediakan akses terhadap berbagai macam format dan tipe sumber data (*data source*) (Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Di SmaNegeri 6 Pandeglang ; Heri Sulistiyo ; 2012 : 2).

II.1.2. Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

Berikut ini adalah uraian beberapa karakteristik SPK,yaitu:

1. Kapabilitas interaktif

Yaitu SPK memberi pengambil keputusan aksescepat ke data dan informasi yang dibutuhkan.

2. Fleksibilitas

Yaitu SPK dapat menunjang para manajerpembuat keputusan di berbagai bidangfungsional (keuangan, pemasaran, operasiproduksi, dan lain-lain).

3. Kemampuan menginteraksi model

Yaitu SPK memungkinkan para pembuatkeputusan berinteraksi dengan model-model,termasuk memanipulasi model- model tersebutsesuai dengan kebutuhan.

4. Fleksibilitas output

Yaitu SPK mendukung para pembuat keputusandengan menyediakan berbagai macam output,termasuk kemampuan grafik menyeluruh atas pertanyaan-pertanyaan pengandaian (SistemInformasiKeputusan Tender Proyek Di KabupatenBangkalanMenggunakan Accord Model ; Suhermin ; 2012 : 4).

II.1.3. Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan dibangun oleh lima komponen yaitu subsistem manajemen data, subsistem antarmuka pengguna, dan subsistem manajemen berbasis pengetahuan. Berdasarkan definisi, sistem pendukung keputusan harus mencakup tiga komponen utama yaitu subsistem manajemen model, subsistem manajemen model dan antarmuka pengguna. Sistem Pendukung Keputusan disusun dari beberapa subsistem yaitu :

1. Subsistem manajemen data

Basis data yang relevan untuk suatu situasi dan dikelola oleh *database management system (DBMS)*. Subsistem ini dapat diinterkoneksi dengan data *warehouse* perusahaan yang relevan untuk pengambilan keputusan.

2. Subsistem manajemen model

Merupakan paket perangkat lunak yang menyimpan model keuangan, statistik, ilmu manajemen, atau model kuantitatif lainnya yang memberikan kemampuan analitik yang tepat. Perangkat lunak ini sering disebut *modelbase management system (MBMS)* dan dapat diimplementasikan pada sistem pengembangan web untuk berjalan pada *server* aplikasi.

3. Subsistem antarmuka pengguna

Merupakan dukungan komunikasi antara dengan pengguna. *Web browser* menjadi salah satu antarmuka yang menampilkan dalam bentuk grafis dan interaktif dengan pengguna.

4. Subsistem manajemen

Berbasis pengetahuan bertindak sebagai komponen independen yang memberikan kemampuan intelegensi untuk memperbesar pengetahuan pengambil keputusan. Perusahaan memiliki sistem manajemen pengetahuan. Keterhubungan subsistem ini dengan sistem pendukung keputusan dapat melalui interkoneksi dengan *web server* (SimulasiPendukungKeputusanpenerimaBeasiswaMenggunakanmetode Composite Performance Index ; Magdalena Karismariyanti ; 2011 : 55).

II.1.4. Tujuan Sistem Pendukung Keputusan

Tujuan yang ingin dicapai dalam SPK adalah:

1. Mendukung pengambil keputusan dalam menyelesaikan porsi permasalahan yang dapat distrukturkan.
2. Membantu para pengambil keputusan agar mereka memfokuskan diri terhadap porsi permasalahan yang tidak dapat distrukturkan.
3. Sistem pendukung keputusan tidak ditekankan untuk membuat keputusan, melainkan melengkapi kemampuan untuk mengolah informasi yang diperlukan untuk membuat keputusan. Dengan kata lain, sistem pendukung keputusan membantu manusia dalam proses membuat keputusan, bukan menggantikan perannya dalam mengambil keputusan ((SistemInformasiKeputusan Tender Proyek Di KabupatenBangkalanMenggunakan Accord Model; Suhermin ; 2012 : 4).

II.1.5. Manfaat Sistem Pendukung Keputusan

Manfaat yang dihasilkan dari SPK antara lain:

1. Memperbesar kemampuan pengambil keputusan untuk memproses informasi dan pengetahuan.
 2. Memperbesar kemampuan pengambil keputusan dalam menangani permasalahan yang kompleks, berskala besar, dan menggunakan banyak waktu.
 3. Memperpendek waktu pengambilan keputusan.
 4. Mendorong pelaksanaan eksplorasi bagi pengambil keputusan.
 5. Memberikan pendekatan baru dalam proses berpikir mengenai lingkup permasalahan dan konteks keputusan.
 6. Membangkitkan bukti baru dalam mendukung sebuah keputusan atau konfirmasi dari asumsi yang sudah ada.
 7. Menghasilkan keunggulan strategis dan kompetitif di dalam persaingan antar organisasi.
 8. Dapat menghasilkan solusi dengan lebih cepat serta hasilnya dapat diandalkan
- ((SistemInformasiKeputusan Tender Proyek Di KabupatenBangkalanMenggunakan Accord Model; Suhermin ; 2012 : 4).

II.1.6. Proses Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan meliputi beberapa tahap dan melalui beberapa proses. Pengambilan keputusan meliputi empat tahap yang saling berhubungan dan berurutan. Empat proses tersebut adalah:

1. *Intelligence*

Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. Data masuk dan diperoleh, diproses, dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.

2. *Design*

Tahap ini merupakan proses menemukan, mengembangkan dan menganalisis alternatif tindakan yang bisa dilakukan. Tahap ini meliputi proses untuk mengerti masalah, menurunkan solusi dan menguji kelayakan solusi.

3. *Choice*

Pada tahap ini dilakukan proses pemilihan antara berbagai alternatif tindakan yang mungkin dijalankan.

4. *Implementation*

Tahap implementasi adalah tahap pelaksanaan dari keputusan yang telah diambil. Pada tahap ini perlu disusun serangkaian tindakan yang terencana proses pengambilan keputusan ((Sistem Informasi Keputusan Tender Proyek Di Kabupaten Bangkalan Menggunakan Accord Model; Suhermin ; 2012 : 4).

II.1.7. Tipe Keputusan Dalam Sistem Pendukung Keputusan

Tipe keputusan dalam SPK ada 3 macam diantaranya:

1. Keputusan terstruktur

- a. Berulang-ulang.
- b. Rutin.
- c. Mudah dipahami.
- d. Memiliki pemecahan yang standar berdasarkan analisa kuantitatif.

- e. Dibuat menurut kebiasaan, aturan, prosedur; tertulis maupun tidak. Sering diotomatisasi.

2. Keputusan semi terstruktur

- a. Peraturan yang tidak lengkap.
- b. Sebagian structured dan sebagian *unstructured*.

3. Keputusan tidak terstruktur

- a. Tidak berulang dan rutin
- b. Tidak ada model untuk memecahkan masalah ini

Problem yang masih kabur dan cukup kompleks yang tidak ada solusi langsung bisa dipakai. Mengenai masalah khusus, khas, tidak bias dan kebijakan yang ada belum menjawab. Pengambil keputusan adalah pengguna SPK yang akan memanfaatkan solusi yang dihasilkan oleh sistem, untuk kemudian diolah kembali berdasarkan keterampilan, pengetahuan, serta pengalaman yang telah dimilikinya, dan akhirnya dijadikan sebagai keputusan akhir ((Sistem Informasi Keputusan Tender Proyek Di Kabupaten Bangkalan Menggunakan Accord Model; Suhermin ; 2012 : 5).

II.2. *Litopenaeus Vannamei* (Udang Vanami)

Udang vannamei (*Litopenaeus vannameii*) berasal dari daerah subtropics pantai barat Amerika, mulai dari Teluk California di Mexico bagian utara sampai kepantai barat Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Kosta Rika di Amerika Tengah hingga ke Peru di Amerika Selatan. Udang vannamei resmi diizinkan masuk ke Indonesia melalui SK Menteri Kelautan dan Perikanan RI No. 41/2001, dimana

produksi udang windu menurun sejak 1996 akibat serangan penyakit dan penurunan kualitas lingkungan. Pemerintah kemudian melakukan kajian pada komoditas udang laut jenis lain yang dapat menambah produksi udang selain udang windu di Indonesia. Posisi Indonesia yang terletak di garis khatulistiwa dengan musim hujan dan kemarau yang tetap, menyebabkan Indonesia mampu memproduksi udang vannamei sepanjang tahun. Produksi tersebut disesuaikan dengan kondisi dan karakteristik lahan masing-masing. Udang vannamei pada awalnya dianggap tahan terhadap serangan penyakit. Namun dalam perkembangannya, udang vannamei juga terserang WSSV (*White Spot Syndrome Virus*), TSV (*Taura Syndrome Virus*), IMNV (*Infectious Myo Necrosis Virus*), vibrio, dan penyakit terbarunya yaitu EMS (*Early Mortality Syndrome*). Untuk itu perlu dilakukan pencegahan dan pengendalian dengan penerapan budidaya ramah lingkungan. (Budidaya Udang Vannamei :2014)

II.3. Metode Naive Bayes

Metode Naive Bayes merupakan salah satu algoritma yang terdapat pada teknik klasifikasi. Naive Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman dimasa sebelumnya sehingga dikenal sebagai Teorema Bayes. Teorema tersebut dikombinasikan dengan Naive dimana diasumsikan kondisi antar atribut saling bebas. Klasifikasi Naive Bayes diasumsikan bahwa ada atau tidak ciri tertentu dari sebuah kelas tidak ada hubungannya dengan ciri dari kelas lainnya.

Untuk menjelaskan *Naive Bayes*, perlu diketahui bahwa proses klasifikasi memerlukan sejumlah petunjuk untuk menentukan kelas apa yang cocok bagi sampel yang dianalisis tersebut.

Maka rumus tersebut menjelaskan bahwa peluang masuknya sampel karakteristik tertentu dalam kelas C (Posterior) adalah peluang munculnya kelas C (sebelum masuknya sampel tersebut, seringkali disebut prior), dikali dengan peluang kemunculan karakteristik karakteristik sampel pada kelas C (disebut juga likelihood), dibagi dengan peluang kemunculan karakteristik karakteristik sampel secara global (disebut juga *evidence*).

Model statistic merupakan salah satu model yang terpercaya sangat andal sebagai pendukung pengambilan keputusan. Konsep probabilitas merupakan salah satu bentuk model statistik. Salah satu metode yang menggunakan konsep probabilitas adalah *Naive Bayesian Classification* (NBC). Pada metode ini, semua atribut akan memberikan kontribusinya dalam pengambilan keputusan, dengan bobot atribut yang sama penting dan setiap atribut saling bebas satu sama lain. Apabila diberikan k atribut yang salingbebas (*independence*), nilai probabilitas dapat diberikan sebagai berikut :

$$P(x_1, \dots, x_k | C) = P(x_1 | C) \times \dots \times P(x_k | C)$$

Jika atribut ke-i bersifat diskret, maka $P(x_i | C)$ diestimasi sebagai frekuensi relative dari sampel yang memiliki nilai x_i sebagai atribut ke i dalam kelas C. Namun, jika atribut ke-i bersifat kontinu, maka $P(x_i | C)$ diestimasi dengan fungsi densitas Gauss. (Sri Kusumadewi ; 2014 : 7).

II.4. VB.Net

VB.NET adalah salah satu bahasa pemrograman tingkat tinggi yang mendekati bahasamanusia. Kemunculan bahasa VB.NET ini sebagai jawaban untuk menyederhanakan bahasa pemrograman pada platform .NET yang diluncurkan tahun 2002 dan untuk menjembatani programmer Visual Basic. Bahasa VB.NET secara teknis mengadopsi sintak bahasa Visual Basic. Konsistensi API membuat bahasa VB.NET menjadi pilihan dalam membuat kode program di atas platform Windows. Fitur baru bahasa VB.NET dibandingkan Visual Basic bahwa bahasa VB.NET mendukung object-oriented dan juga dynamics programming. Ini menambah daftar kemudahan untuk belajar bahasa VB.NET.

Ibaratnya seperti ikan dan air yang tidak dipisahkan, ini sama halnya pada VB.NET dan .NET Framework. Bahasa VB.NET memerlukan .NET Framework agar dapat dikompilasi dan dijalankan. .NET Framework merupakan framework yang membungkus kompleksitas OS Windows sehingga konsisten API dapat diperoleh dan tidak dipusingkan dengan beragam API tiap OS Windows. Buku ini tidak akan membahas .NET Framework. Pembaca dapat mempelajari buku yang khusus belajar mengenai .NET Framework. Pembaca juga dapat mengunjungi website resminya yaitu <http://www.microsoft.com/net>. Pada perkembangan nantinya, mungkin untuk membuat program dengan teknologi .NET, memungkinkan para pengembang perangkat lunak akan dapat menggunakan lintas system operasi Windows juga dapat dijalankan pada system operasi lain, misalkan pada system operasi Linux, seperti yang telah dilakukan pada pemrograman Java

oleh Microsystem. Pada saat ini perusahaan-perusahaan sudah banyak meng-update aplikasi yang lama yang dibuat dengan Microsoft Visual Basic 6.0 teknologi .NET karena kelebihan-kelebihan yang ditawarkan (Agus Kurniawan ; 2013 : 10).

II.5. SQL Server 2008

SQL Server 2008 adalah sebuah terobosan baru dari Microsoft dalam bidang *database*. SQL Server adalah DBMS (Database Management System) yang dibuat oleh Microsoft untuk ikut berkecimpung dalam persaingan dunia pengolahan data menyusul pendahulunya seperti IBM dan Oracle. SQL Server 2008 dibuat pada saat kemajuan dalam bidang *hardware* sedemikian pesat. Oleh karena itu sudah dapat dipastikan bahwa SQL Server 2008 membawa beberapa terobosan dalam bidang pengolahan dan penyimpanan data. Microsoft merilis SQL Server 2008 dalam beberapa versi yang disesuaikan dengan segment-segment pasar yang dituju. Versi-versi tersebut adalah sebagai berikut. Menurut cara pemrosesan data pada prosesornya maka Microsoft mengelompokkan produk ini berdasarkan 2 jenis yaitu :

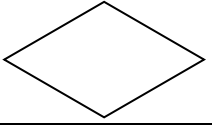
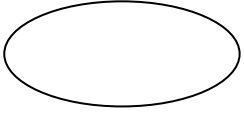
- Versi 32-bit (x86), yang biasanya digunakan untuk computer dengan single prosesor (Pentium 4) atau lebih tepatnya prosesor 32 bit dan system operasi Windows XP
- Versi 64-bit (x64), yang biasanya digunakan untuk computer dengan lebih dari satu prosesor (Misalnya Core 2 Duo) dan system operasi 64 bit seperti Windows XP 64, Vista dan Windows 7.

(SistemInformasiManajemenRumahSakitBersalinAnanda Palembang ;
Wenny Widya ; 2012 : 3)

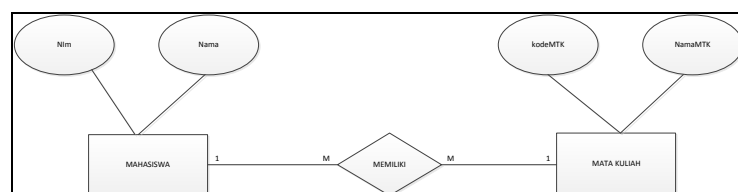
II.6. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram atau ERD adalah alat pemodelan data utama dan akan membantu mengorganisasi data dalam suatu proyek ke dalam entitas-entitas dan menentukan hubungan antarentitas. Proses memungkinkan analisis menghasilkan struktur basisdata yang baik sehingga data dapat disimpan dan diambil secara efisien (Janner Simarmata ; 2010 : 67).

Tabel II.1. Simbol ERD

Simbol	Keterangan
	Entitas, adalah suatu objek yang dapat diidentifikasi dalam lingkungan pemakai.
	Relasi, menunjukkan adanya hubungan di antara sejumlah entitas yang berbeda.
	Atribut, berfungsi mendeskripsikan karakter entitas (atribut yang berfungsi sebagai key diberi garis bawah)
	Garis, sebagai penghubung antara relasi dengan entitas, relasi dan entitas dengan atribut

(Sumber : Janner Simarmata ; 2010 : 67)



Gambar. II.1.Diagram ERD
(Sumber : JannerSimarmata ; 2010 : 60)

II.7. Teknik Normalisasi

Normalisasi adalah teknik perancangan yang banyak digunakan sebagai pemandu dalam merancang basisdata relasional. Pada dasarnya, normalisasi adalah proses dua langkah yang meletakkan data dalam bentuk tabulasi dengan menghilangkan kelompok berulang lalu menghilangkan data yang terduplikasi dari tabel rasional.

Teori normalisasi didasarkan pada konsep bentuk normal. Sebuah tabel relasional dikatakan berada pada bentuk normal tertentu jika tabel memenuhi himpunan batasan tertentu. Ada lima bentuk normal yang telah ditemukan.

II.7.1. Bentuk-bentuk Normalisasi

1. Bentuk normal tahap pertama (1st Normal Form)

Contoh yang kita gunakan di sini adalah sebuah perusahaan yang mendapatkan barang dari sejumlah pemasok. Masing-masing pemasok berada pada satu kota. Sebuah kota dapat mempunyai lebih dari satu pemasok dan masing-masing kota mempunyai kode status tersendiri.

Contoh normalisasi 1NF adalah seperti pada tabel berikut :

Tabel II.2. Tabel Bentuk Normal Pertama (1NF)

p#	status	kota	b#	Qty
p1	20	Yogyakarta	b1	300
p1	20	Yogyakarta	b2	200
p1	20	Yogyakarta	b3	400
p1	20	Yogyakarta	b4	200
p1	20	Yogyakarta	b5	100
p1	20	Yogyakarta	b6	100
p2	10	Medan	b1	300
p2	10	Medan	b2	400
p3	10	Medan	b2	200

p4	20	Yogyakarta	b2	200
p4	20	Yogyakarta	b4	300
p4	20	Yogyakarta	b5	400

2. Bentuk normal tahap kedua (2nd normal form)

Definisi bentuk normal kedua menyatakan bahwa tabel dengan kunci utama gabungan hanya dapat berada pada 1NF, tetapi tidak pada 2NF. Sebuah tabel relasional berada pada bentuk normal kedua jika dia berada pada bentuk normal kedua jika dia berada pada 1NF dan setiap kolom bukan kunci yang sepenuhnya tergantung pada seluruh kolom yang membentuk kunci utama.

Tabel II.3. Tabel Bentuk Normal Kedua (2NF)

Pemasok2			Barang		
p#	Status	Kota	p#	b#	qty
P1	20	Yogyakarta	p1	b1	300
P2	10	Medan	p1	b2	200
P3	10	Medan	p1	b3	400
P4	20	Yogyakarta	p1	b4	200
P5	30	Bandung	p1	b5	100
			p1	b6	100
			p2	b1	300
			p2	b2	400
			p3	b2	200
			p4	b2	200
			p4	b4	300
			p4	b5	400

3. Bentuk normal tahap ketiga (3rd normal form)

Bentuk normal ketiga mengharuskan semua kolom pada table relasional tergantung hanya pada kunci utama. Secara definisi, sebuah table berada pada bentuk normal ketiga (3NF) jika table sudah berada

pada 2NF dan setiap kolom yang bukan kunci tidak tergantung secara transitif pada kunci utamanya.

Tabel II.4. Tabel Bentuk Normal Ketiga (3NF)

Pemasok Kota		Kota Status	
p#	Kota	Kota	status
P1	Yogyakarta	Yogyakarta	20
P2	Medan	Medan	10
P3	Medan	Yogyakarta	20
P4	Yogyakarta	Bandung	30
P5	Bandung		

4. *Boyce Code Normal Form (BCNF)*

Setelah 3NF, semua masalah normalisasi hanya melibatkan tabel yang mempunyai tiga kolom atau lebih dan semua kolom adalah kunci. Banyak praktisi berpendapat bahwa menempatkan entitas pada 3NF sudah cukup karena sangat jarang entitas yang berada pada 3NF bukan merupakan 4NF dan 5NF.

5. *Bentuk Normal Keempat (4NF)*

Sebuah tabel rasional berada pada bentuk normal keempat (4NF) jika dia dalam BCNF dan semua ketergantungan multivalue merupakan ketergantungan fungsional. Bentuk normal keempat (4NF) didasarkan pada konsep ketergantungan multivalue (MVD). Sebuah ketergantungan multivalue tiga kolom, satu kolom mempunyai banyak baris bernilai sama, tetapi kolom lain bernilai berbeda

Tabel II.5. Tabel Bentuk Normal Keempat (4NF)

Pegawai Proyek		Pegawai Ahli	
peg#	Pry#	Peg#	Ahli
1211	P1	1211	Analisis
1211	P3	1211	Perancangan
		1211	Pemrograman

6. Bentuk Normal Kelima

Sebuah table berada pada bentuk normal kelima (5NF) jika ia tidak dapat mempunyai dekomposisi lossless menjadi sejumlah table lebih kecil. Empat bentuk normal pertama berdasarkan pada konsep ketergantungan nfungsional, sedangkan bentuk normal kelima berdasarkan pada konsep ketergantungan gabungan (*join dependence*) (Janner Simarmata ; 2010 : 78).

Tabel II.6. Tabel Bentuk Normal Kelima (5NF)

peg#	Pry#	Ahli
1211	11	Perancangan
1211	28	Pemrograman

II.8. UML (*Unified Modeling Language*)

Menurut Windu Gata (2013 : 4) 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.

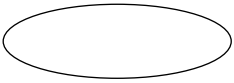
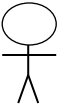
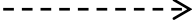
UML merupakan metodologi dalam mengembangkan sistem berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan sistem. UML saat ini sangat banyak dipergunakan dalam dunia industri yang merupakan standar bahasa pemodelan umum dalam industri perangkat lunak dan pengembangan

sistem. Alat bantu yang digunakan dalam perancangan berorientasi objek berbasis UML adalah sebagai berikut :

1. 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, yaitu :

Tabel II.7. Simbol Use Case

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 mengindikasikan aliran data.
	Asosiasi antara aktor dan use case yang menggunakan panah terbuka untuk mengindikasikan bila aktor berinteraksi secara pasif dengan sistem.
	Include, merupakan di dalam use case lain (<i>required</i>) atau pemanggilan use case oleh use case lain, contohnya adalah pemanggilan sebuah fungsi

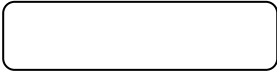
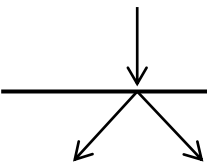
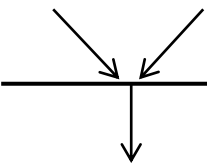
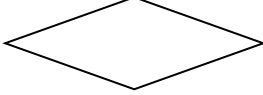
	program.
←-----	<i>Extend</i> , merupakan perluasan dari <i>use case</i> lain jika kondisi atau syarat terpenuhi.

(Sumber : WinduGata, 2013 : 4)

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 *Activity Diagram*

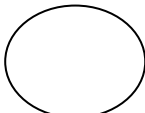
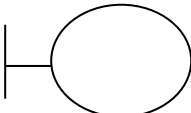
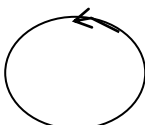
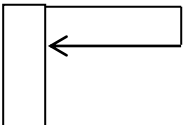
Gambar	Keterangan
	<i>Start point</i> , diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktifitas.
	<i>End point</i> , akhir aktifitas.
	<i>Activites</i> , menggambarkan suatu proses/kegiatan bisnis.
	<i>Fork</i> (Percabangan), digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel atau 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 diagram</i> untuk menunjukkan siapa melakukan apa.

(Sumber : WinduGata, 2013 : 6)

3. 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*, yaitu :

Tabel II.9. Simbol *Sequence Diagram*

Gambar	Keterangan
	<i>EntityClass</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 : WinduGata, 2013 : 7)

4. *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.

Tabel II.10. *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 : WinduGata, 2013 : 9)