

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Sistem Pendukung Keputusan

II.1.1. Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Pada dasarnya Sistem Pendukung Keputusan ini merupakan pengembangan lebih lanjut dari sistem informasi manajemen terkomputerisasi yang dirancang sedemikian rupa sehingga bersifat interaktif dengan pemakainya. Sifat interaktif ini dimaksudkan untuk memudahkan integrasi antara berbagai komponen dalam proses pengambilan keputusan seperti prosedur, kebijakan, teknik analisis, serta pengalaman dan wawasan manajerial guna membentuk suatu kerangka keputusan yang bersifat fleksibel.

Sedangkan Menurut Andi Offset, dkk (2007 : 13) Sistem Pendukung Keputusan adalah sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasi data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambil keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, di mana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat.

II.1.2. Ciri-ciri Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Kosasi adapun ciri-ciri sebuah Sistem Pendukung Keputusan seperti yang dirumuskan oleh Alters Keen adalah sebagai berikut :

1. Sistem Pendukung Keputusan ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan-keputusan yang kurang terstruktur dan umumnya dihadapi oleh para manajer yang berada di tingkat puncak.
2. Sistem Pendukung Keputusan merupakan gabungan antara kumpulan model kualitatif dan kumpulan data.
3. Sistem Pendukung Keputusan memiliki fasilitas interaktif yang dapat mempermudah hubungan antara manusia dengan komputer.
4. Sistem Pendukung Keputusan bersifat luwes dan dapat menyesuaikan dengan perubahan-perubahan yang terjadi. Dirancang untuk dapat di kembangkan secara bertahap.

II.1.3. Karakteristik, Kemampuan dan Keterbatasan Sistem Pendukung Keputusan

Sehubungan banyaknya definisi yang dikemukakan mengenai pengertian dan penerapan dari sebuah Sistem Pendukung Keputusan, sehingga menyebabkan terdapat banyak sekali pandangan mengenai sistem tersebut. Selanjutnya Turban, menjelaskan terdapat sejumlah karakteristik dan kemampuan dari Sistem Pendukung Keputusan yaitu :

1. Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan
 - a) Mendukung seluruh kegiatan organisasi.
 - b) Mendukung beberapa keputusan yang saling berinteraksi.
 - c) Dapat digunakan berulang kali dan bersifat konstan.
 - d) Terdapat dua komponen utama, yaitu data dan model.

- e) Menggunakan baik data eksternal dan internal.
 - f) Memiliki kemampuan *what-if analysis* dan *goal seeking analysis*.
 - g) Menggunakan beberapa model kuantitatif.
2. Kemampuan Sistem Pendukung Keputusan.
- a) Menunjang pembuatan keputusan manajemen dalam menangani masalah semi terstruktur dan tidak terstruktur.
 - b) Membantu manajer pada berbagai tingkatan manajemen, mulai dari manajemen tingkat atas sampai manajemen tingkat bawah.
 - c) Menunjang pembuatan keputusan secara kelompok maupun perorangan.
 - d) Menunjang pembuatan keputusan yang saling bergantung dan berurutan.
 - e) Menunjang tahap-tahap pembuatan keputusan antara lain *intelligensi, desain, choice, dan implementation*.
 - f) Menunjang berbagai bentuk proses pembuatan keputusan dan jenis keputusan.
 - g) Kemampuan untuk melakukan adaptasi setiap saat dan bersifat fleksibel.
 - h) Kemudahan melakukan interaksi system.
 - i) Meningkatkan efektivitas dalam pembuatan keputusan daripada efisiensi.
 - j) Mudah dikembangkan oleh pemakai akhir.
 - k) Kemampuan pemodelan dan analisis pembuatan keputusan.
 - l) Kemudahan melakukan pengaksesan berbagai sumber dan format data.

Di samping berbagai Karakteristik dan Kemampuan seperti dikemukakan di atas, sistem Pendukung Keputusan juga memiliki beberapa keterbatasan, diantaranya adalah :

1. Ada beberapa kemampuan manajemen dan bakat manusia yang tidak dapat dimodelkan, sehingga model yang ada dalam sistem tidak semuanya mencerminkan persoalan sebenarnya.
2. Kemampuan suatu SPK terbatas pada pembendaharaan pengetahuan yang dimilikinya (pengetahuan dasar serta model dasar).
3. Proses-proses yang dapat dilakukan oleh SPK biasanya tergantung juga pada kemampuan perangkat lunak yang digunakannya.
4. SPK tidak memiliki kemampuan intuisi seperti yang dimiliki oleh manusia. Karena walau bagaimana pun canggihnya suatu SPK, hanyalah suatu kumpulan perangkat keras, perangkat lunak dan sistem operasi yang tidak dilengkapi dengan kemampuan berpikir.

II.1.4. Tahapan Proses Pengambilan Keputusan

Menurut Simon ada 4 tahap yang harus dilalui dalam proses pengambilan keputusan yaitu :

1. Penelusuran (*Intelligence*)

Tahap ini merupakan tahap pendefinisian masalah serta identifikasi informasi yang dibutuhkan yang berkaitan dengan persoalan yang dihadapi serta keputusan yang akan diambil.

2. Perancangan (*Design*)

Tahap ini merupakan tahap analisis dalam kaitan mencari atau merumuskan alternatif – alternatif pemecahan masalah.

3. Pemilihan (*Choise*)

Yaitu memilih alternatif solusi yang diperkirakan paling sesuai.

4. Implementasi (*Implementation*)

Tahap ini merupakan tahap pelaksanaan dari keputusan yang telah diambil.

II.2 Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP merupakan salah satu metode untuk membantu menyusun suatu prioritas dari berbagai pilihan dengan menggunakan berbagai kriteria. Karena sifatnya yang multikriteria, AHP cukup banyak digunakan dalam penyusunan prioritas. Sebagai contoh untuk menyusun prioritas penelitian, pihak manajemen lembaga penelitian sering menggunakan beberapa kriteria seperti dampak penelitian, biaya, kemampuan SDM, dan waktu pelaksanaan.

Di samping bersifat multikriteria, AHP juga didasarkan pada suatu proses yang terstruktur dan logis. Pemilihan atau penyusunan prioritas dilakukan dengan suatu prosedur yang logis dan terstruktur. Kegiatan tersebut dilakukan oleh ahli-ahli yang representatif berkaitan dengan alternatif-alternatif yang disusun prioritasnya.

Metode AHP merupakan salah satu model untuk pengambilan keputusan yang dapat membantu kerangka berfikir manusia. Metode ini mula-mula dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 70-an. Dasar berpikirnya metode AHP adalah proses membentuk skor secara numerik untuk menyusun ranking setiap alternatif keputusan berbasis pada bagaimana sebaiknya alternatif itu dicocokkan dengan kriteria pembuat keputusan.

Proses pengambilan keputusan pada dasarnya adalah memilih suatu alternatif. Peralatan utama AHP adalah sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan ke dalam kelompok-kelompoknya. Kemudian kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hirarki.

Suatu tujuan yang bersifat umum dapat dijabarkan dalam beberapa subtujuan yang lebih terperinci dan dapat menjelaskan maksud tujuan umum. Penjabaran ini dapat dilakukan terus hingga diperoleh tujuan yang bersifat operasional. Pada hierarki terendah dilakukan proses evaluasi atas alternatif-alternatif yang merupakan ukuran dari pencapaian tujuan utama dan pada hierarki terendah ini dapat ditetapkan dalam satuan apa suatu kriteria diukur.

Dalam penjabaran hirarki tujuan, tidak ada suatu pedoman yang pasti mengenai seberapa jauh pembuat keputusan menjabarkan tujuan menjadi tujuan yang lebih rendah. Pengambil keputusanlah yang menentukan saat penjabaran tujuan ini berhenti, dengan memperhatikan keuntungan atau kekurangan yang diperoleh bila tujuan tersebut diperinci lebih lanjut. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan proses penjabaran hirarki tujuan yaitu:

1. Pada saat penjabaran tujuan ke dalam subtujuan yang lebih rinci harus selalu memperhatikan apakah setiap tujuan yang lebih tinggi tercakup dalam subtujuan tersebut.

2. Meskipun hal tersebut dapat dipenuhi, juga perlu menghindari terjadinya pembagian yang terlampau banyak baik dalam arah horizontal maupun vertikal.
3. Untuk itu sebelum menetapkan tujuan harus dapat menjabarkan hierarki tersebut sampai dengan tujuan yang paling lebih rendah dengan cara melakukan tes kepentingan.

II.2.1 Langkah-Langkah *Analytical Hierarchy Process*

Pada dasarnya langkah-langkah dalam metode AHP meliputi :

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
2. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan subtujuan-subtujuan kriteria dan kemungkinan alternatif-alternatif pada tingkatan kriteria yang paling bawah.
3. Menentukan matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya.
4. Melakukan perbandingan berpasangan sehingga sehingga diperoleh judgment seluruhnya sebanyak $n \times [(n-1)/2]$ buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.
5. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya ,jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi.
6. Mengulang langkah 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
7. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan.

8. Memeriksa konsistensi hirarki. jika nilainya lebih dari 10% maka penilaian data judgment harus diperbaiki.

II.2.2 Prinsip - Prinsip *Analytical Hierarchy Process*

Menurut Mulyono Dalam menentukan proiritas AHP menggunakan prinsip - prinsip sebagai berikut:

1. *Decomposition*

Setelah persoalan didefenisikan, maka perlu dilakukan *Decomposition* yaitu memecah persoalan yang utuh menjadi unsur – unsurnya.

2. *Comparative judgment* (penilaian kriteria dan alternatif)

Prinsip ini memberikan penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkat di atasnya.

Tabel II.1 Skala penilaian perbandingan berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang Lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen Lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang Berdekatan

Kebalikan	Jika untuk aktifitas i mendapat satu angka dibanding dengan aktifitas j , maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding nilai i
-----------	---

Sumber : Saaty (2007)

3. *Synthesis of priority* (Menentukan Prioritas)

Dari setiap matriks *pairwise comparison* kemudian dicari *eigenvectornya* untuk mendapatkan *local priority*.

4. *Logical Consistency* (konsistensi logis)

Konsistensi memiliki dua makna. Pertama, objek-objek serupa yang dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Kedua, menyangkut tingkat hubungan antar objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

II.2.3 Kelebihan AHP

Adapun yang menjadi kelebihan dengan menggunakan metode AHP dibandingkan yang lainnya adalah :

1. Struktur yang berbentuk hirarki sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih sampai pada subkriteria yang paling dalam.
2. Memperhatikan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan atau ketahanan keluaran analisis sensitivitas pembuat keputusan.

Selain itu metode AHP mempunyai kemampuan untuk memecahkan masalah yang multiobjektif dan multikriteria yang berdasar pada perbandingan preferensi dari setiap elemen dalam hierarki. Jadi, metode AHP merupakan suatu bentuk pemodelan pembuatan keputusan yang sangat komprehensif.

II.3 Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution

(TOPSIS)

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang. TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal. Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi negatif-ideal terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut.

TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif. Berdasarkan perbandingan terhadap jarak relatifnya, susunan prioritas alternatif bisa dicapai. Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana, mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan.

II.3.1 Langkah-langkah metode TOPSIS

1. Membangun *normalized decision matrix*

Elemen r_{ij} hasil dari normalisasi *decision matrix* R dengan metode *Euclidean length of a vector* adalah:

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

Dimana:

r_{ij} = Hasil dari normalisasi matriks keputusan R

$i=1,2,3,\dots,m$;

$j=1,2,3,\dots,n$

2. Membangun *weighted normalized decision matrix*

Dengan bobot $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$, maka normalisasi bobot matriks V adalah:

$$V = \begin{bmatrix} w_{11}r_{11} & \cdots & w_{1n}r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{m1}r_{m1} & \cdots & w_{nm}r_{nm} \end{bmatrix}$$

3. Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Solusi ideal positif dinotasikan dengan A^+ dan solusi ideal negatif dinotasikan dengan A^- , sebagai berikut :

Menentukan Solusi Ideal (+) & (-)

$$A^+ = \left\{ \left(\max v_{ij} \right) \left(\min v_{ij} \mid j \in J^+ \right), i = 1, 2, 3, \dots, m \right\} = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_m^+\}$$

$$A^- = \left\{ \left(\max v_{ij} \right) \left(\min v_{ij} \mid j \in J^- \right), i = 1, 2, 3, \dots, m \right\} = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_m^-\}$$

Dimana :

v_{ij} = elemen matriks V baris ke- i dan kolom ke- j

$J = \{j=1,2,3,\dots,n \text{ dan } j \text{ berhubung dengan } \textit{benefit} \textit{ criteria}\}$

$J' = \{j=1,2,3,\dots,n \text{ dan } j \text{ berhubung dengan } \textit{cost} \textit{ criteria}\}$

4. Menghitung separasi

Separation measure ini merupakan pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Perhitungan matematisnya adalah sebagai berikut:

Separation measure untuk solusi ideal positif

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, \text{ dengan } i=1,2,3,\dots,$$

Dimana:

$J = \{j=1,2,3,\dots,n \text{ dan } j \text{ merupakan } \textit{benefit} \textit{ criteria}\}$

$J' = \{j=1,2,3,\dots,n \text{ dan } j \text{ merupakan } \textit{cost} \textit{ criteria}\}$

Separation measure untuk solusi ideal negatif

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \text{ dengan } i=1,2,3,\dots,$$

Dimana:

$$J = \{j=1,2,3,\dots,n \text{ dan } j \text{ merupakan } \textit{benefit criteria}\}$$

$$J' = \{j=1,2,3,\dots,n \text{ dan } j \text{ merupakan } \textit{cost criteria}\}$$

5. Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal

Kedekatan relatif dari alternatif A_i dengan solusi ideal A^+ direpresentasikan dengan:

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+}, \text{ dengan } 0 < C_i < 1 \text{ dan } i=1,2,3,\dots,m$$

6. Meranking Alternatif

Alternatif dapat diranking berdasarkan urutan C_i . Maka dari itu, alternatif terbaik adalah salah satu yang berjarak terpendek terhadap solusi ideal dan berjarak terjauh dengan solusi ideal negatif.

II.4 SmartPhone

SmartPhone adalah telepon yang memiliki kemampuan seperti komputer, biasanya memiliki layar yang besar dan sistem operasinya mampu menjalankan tujuan aplikasi-aplikasi yang umum. Backer, menyatakan bahwa SmartPhone adalah telepon yang menyatukan kemampuan - kemampuan terdepan ini merupakan bentuk kemampuan dari *Wireless Mobile Device* (WMD) yang dapat berfungsi seperti sebuah komputer dengan menawarkan fitur-fitur seperti *personal digital assistant* (PDA), akses internet, *email*, dan *Global Positioning System*

(GPS). SmartPhone juga memiliki fungsi-fungsi lainnya seperti kamera, video, *MP3 players*, sama seperti telepon biasa. Dengan kata lain, SmartPhone dapat dikategorikan sebagai mini-komputer yang memiliki banyak fungsi dan penggunaanya dapat menggunakannya kapanpun dan dimanapun. SmartPhone tidak lagi digunakan sebagai alat komunikasi tapi juga merupakan sebuah kebutuhan sosial dan pekerjaan. Di negara-negara berkembang dan yang sedang berkembang, banyak orang telah mengadopsi penggunaan telepon seluler dalam proses pembelajaran. Banyak penelitian telah dilakukan oleh sejumlah peneliti untuk mengidentifikasi penggunaan teknologi di antara para siswa, termasuk penggunaan SmartPhone. Sebagai contoh, Reinders menjelaskan 20 ide penggunaan telepon seluler di dalam kelas bahasa. Dua puluh ide ini mengijinkan para guru untuk menawarkan peningkatan pembelajaran bahasa dengan mengambil keuntungan bahwa para mahasiswa sangat familiar dan membawanya ke mana saja kapan saja waktunya.

Menurut Ally, nirkabel, *mobile, portable*, perangkat genggam perlahan-lahan sedang berkembang dan menganekaragamkan pendidikan di berbagai sektor, baik di negara maju maupun negara yang sedang berkembang. Nielsen melaporkan pengguna SmartPhone di 39 negara di dunia dan 13 di antaranya yaitu negara-negara di Asia, termasuk Indonesia. Di negara kita, penggunaan SmartPhone sangat populer dan familiar.

SmartPhone tentu saja memiliki dampak positif dan negatif pada para siswa. Dampak adalah suatu efek yang kuat yang dimiliki sesuatu terhadap sesuatu atau seseorang (Kamus Oxford, 2005). Ketika sesuatu memiliki efek

terhadap seseorang itu dapat dikatakan sebagai dampak. Dewasa ini, dapat dilihat bahwa penggunaan SmartPhone telah mempengaruhi hidup masyarakat, termasuk para siswa.

SmartPhone ialah salah satu alat yang menyediakan banyak aplikasi yang siswa dapat mengembangkan pengetahuan mereka tentang apa saja, termasuk kemampuan mereka dalam berbahasa Inggris, jika mereka memaksimalkan fungsi dari fitur-fitur dan aplikasi di dalam SmartPhone tersebut. Beberapa aplikasi memfasilitasi para siswa untuk belajar bahasa Inggris, seperti Kamus, Idiom bahasa Inggris, Tata-bahasa Inggris, dll. Tidak hanya aplikasinya, tetapi fitur-fitur SmartPhone juga dapat membantu siswa dalam proses belajar mereka, sebagai contoh *wi-fi* dapat membantu mereka membuat tugas-tugas, *MP3 player* dapat membantu mereka meningkatkan kemampuan mendengar mereka dan sebagainya.

II.5. Pengertian Basis Data

Database merupakan komponen terpenting dalam pembangunan sistem informasi, karena menjadi tempat untuk menampung dan mengorganisasikan seluruh data yang ada dalam sistem, sehingga dapat dieksplorasi untuk menyusun informasi-informasi dalam berbagai bentuk. *Database* merupakan himpunan kelompok data yang saling berkaitan. Data tersebut diorganisasikan sedemikian rupa agar tidak terjadi duplikasi yang tidak perlu, sehingga dapat diolah atau dieksplorasi secara cepat dan muda untuk dihasilkan informasi.

Menurut Edhy Sutanta (2011 : 35), hirarki atau tingkatan data dalam database yaitu :

1. Database

Suatu *database* menggambarkan data yang saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya.

2. File, yaitu kumpulan dari record yang saling terkait dan memiliki format *field* yang sama dan sejenis.

3. Record, yaitu kumpulan *field* yang menggambarkan suatu unit data individu tertentu.

4. Field, yaitu atribut dari *record* yang menunjukkan suatu item dari data seperti nama, alamat, dan lain sebagainya.

5. Byte, atribut dari *field* yang berupa huruf yang membentuk nilai dari sebuah *field*. Huruf tersebut dapat berupa numerik maupun abjad atau karakter khusus.

6. Bit, yaitu bagian terkecil dari data secara keseluruhan yaitu berupa karakter ASCII (*American Standard Code Form Information Interchange*) nol atau satu yang merupakan komponen pembentuk *byte*.

II.6. Kamus Data

Kamus data (KD) atau *data dictionary* (DD) atau disebut juga dengan istilah *system data dictionary* adalah katalog fakta tentang data dan kebutuhan-kebutuhan informasi dari suatu sistem informasi. Dengan menggunakan KD, analis sistem dapat mendefinisikan data yang mengalir di sistem dengan lengkap.

Kamus data ikut berperan dalam perancangan dan pembangunan SI karena peralatan ini berfungsi untuk :

1. Menjelaskan arti aliran data dan penyimpanan dalam penggambaran dalam *data flow diagram*.
2. Mendeskripsikan komposisi paket data yang bergerak melalui aliran, misalnya data alamat diurai menjadi nama jalan, nomor, kota, Negara dan kode pos.
3. Menjelaskan spesifikasi nilai dan satuan yang relevan terhadap data yang mengalir dalam sistem tersebut.

II.7. Normalisasi

Normalisasi adalah transformasi tinjauan pemakai yang kompleks dan data yang tersimpan ke sekumpulan bagian – bagian struktur data yang kecil dan stabil. Disamping menjadi lebih sederhana dan lebih stabil, struktur data yang dinormalisasikan lebih mudah diatur daripada struktur data yang lain. Adapun bentuk-bentuk Normalisasi menurut (Kusrini : 2007 ; 41-43) adalah :

1. Bentuk Tidak Normal

Bentuk ini merupakan kumpulan data yang akan direkam, tidak ada keharusan mengikuti format tertentu, dapat saja tidak lengkap dan terduplikasi. Data dikumpulkan apa adanya sesuai keadaannya.

2. Bentuk Normal Tahap Pertama (1st Normal Form)

Defenisi :

Sebuah tabel disebut 1NF jika :

- Tidak ada baris yang duplikat dalam tabel tersebut
- Masing-masing *cell* bernilai tunggal

3. Bentuk Normal Tahap Kedua (2nd Normal Form)

Bentuk Normal Kedua (2NF) terpenuhi jika pada sebuah table semua atribut yang tidak termasuk dalam *primary key* memiliki ketergantungan fungsional pada *primary key* secara utuh. Sebuah table dikatakan tidak memenuhi 2NF, jika ketergantungannya hanya bersifat parsial (hanya tergantung pada sebagian dari *primary key*).

4. Bentuk Normal Tahap Ketiga (2rd Normal Form)

Sebuah tabel dikatakan memenuhi bentuk normal ketiga (3NF), jika setiap ketergantungan fungsional dengan notasi $X \rightarrow A$, dimana A mewakili semua atribut tunggal di dalam tabel yang tidak ada didalam X, maka :

- X haruslah *superkey* pada tabel tersebut
- Atau A merupakan bagian dari *primary key* pada tabel tersebut.

5. Bentuk Normal Tahap Keempat dan Kelima

Penerapan aturan normalisasi sampai bentuk normal ketiga sudah memadai untuk menghasilkan tabel berkualitas baik. Namun demikian, terdapat pula bentuk normal keempat (4NF) dan kelima (5NF). Bentuk normal keempat berkaitan dengan sifat ketergantungan banyak nilai (*multivalued dependency*) pada suatu table yang merupakan pengembangan dari ketergantungan fungsional. Adapun bentuk normal tahap kelima merupakan nama lain dari *Project Join Normal Form* (PJNF).

6. *Boyce Code Normal Form* (BCNF)

- Memenuhi 1st NF

- Relasi harus bergantung fungsi pada atribut *superkey*.

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

Pengembangan sistem adalah aktivitas manusia. Tanpa adanya kemudahan untuk memahami sistem notasi, proses pengembangan kemungkinan besar akan mengalami kesalahan. UML adalah sistem notasi yang sudah dibakukan di dunia pengembangan sistem, hasil kerjasama dari Grady Booch, James Rumbaugh dan Ivar Jacobson. UML yang terdiri dari serangkaian diagram memungkinkan bagi sistem analis untuk membuat cetak biru sistem yang komperhesif kepada klien, programmer dan tiap orang yang terlibat dalam proses pengembangan tersebut. Dengan UML akan dapat menceritakan apa yang seharusnya dilakukan oleh sistem bukan bagaimana yang seharusnya dilakukan oleh sebuah sistem.

Menurut Prabowo Pudjo Widodo dan Herlawati (2011 : 6-7) UML diaplikasikan untuk maksud tertentu, biasanya antara lain untuk:

1. Merancang perangkat lunak.
2. Sarana komunikasi antara perangkat lunak dengan proses bisnis.
3. Menjabarkan sistem secara rinci untuk analisa dan mencari apa yang diperlukan sistem.
4. Mendokumentasikan sistem yang ada, proses-proses dan organisasinya.

UML adalah bahasa untuk menspesifikasi, memvisualisasi, membangun dan mendokumentasikan *artefacts* (bagian dari informasi yang digunakan atau dihasilkan oleh proses pembuatan perangkat lunak, seperti pada pemodelan bisnis dan sistem non perangkat lunak lainnya. UML

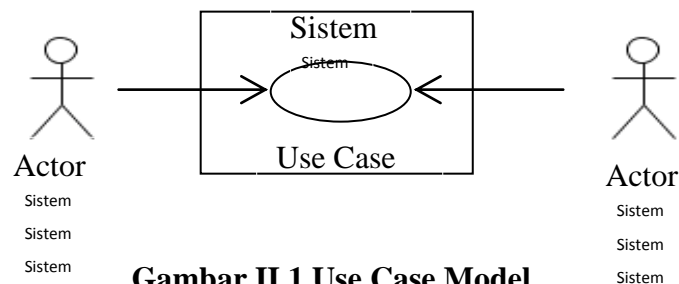
tidak hanya merupakan sebuah bahasa pemrograman visual saja, namun juga dapat secara langsung duhubungkan keberbagai bahasa pemrograman seperti JAVA, C++, Visual Basic atau bahkan dihubungkan secara langsung kedalam sebuah *object oriented database*. Begitu juga mengenai pendokumentasian dapat dilakukan seperti *requitments*, arsitektur, *design*, *source*, *project plan*, *tests* dan *prototypes*. UML memiliki 8 tipe diagram, namun pada penulisan skripsi ini penulis akan menggunakan 4 tipe diagram UML yaitu *use case diagram*, *sequence diagram*, *activity diagram* dan *class diagram*.

II.8.1. Tipe Diagram UML

Adapun 8 tipe diagram UML adalah :

1. Use Case Diagram

Diagram use case menunjukkan 3 aspek dari sistem, yaitu actor, use case, dan sistem/ sub sistem boundary. Actor mewakili peran orang, sistem yang lain atau alat ketika berkomunikasi dengan use case. Gambar II.5 mengilustrasikan actor, use case dan boundary.



Gambar II.1 Use Case Model

Sumber : Prabowo Pudjo Widodo dan Herlawati (2011)

2. *Class Diagram*

Class diagram menggambarkan struktur dan deskripsi class, package dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti containment, pewarisan, asosiasi dan lain-lain.

3. *Statechart Diagram*

Diagram Statechart menggambarkan semua state yang dimiliki oleh suatu objek dari suatu class dan keadaan yang menyebabkan state berubah.



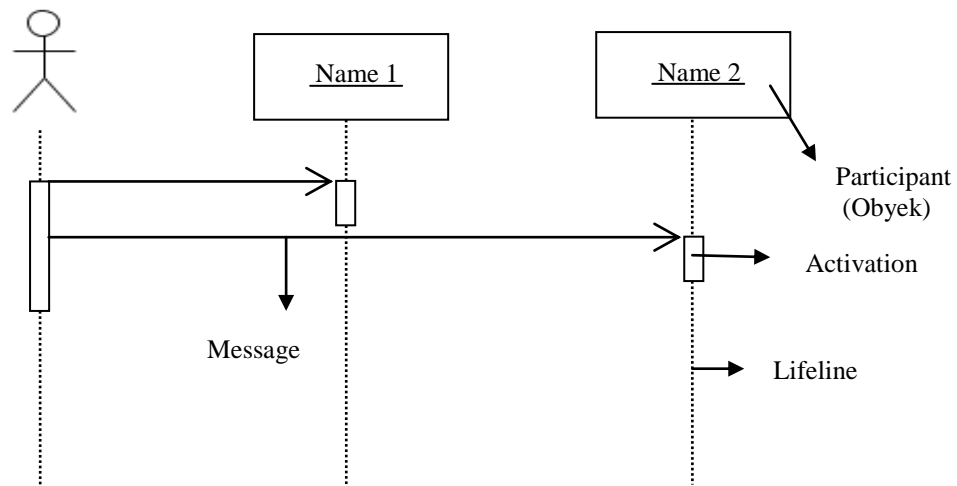
Gambar II.2. Simbol Diagram Statechart

Sumber : Prabowo Pudjo Widodo dan Herlawati (2011)

Pada gambar II.6. bentuk lingkaran solid memaparkan bagaimana objek dibentuk atau diawali, tanda panah (*transition*) menjelaskan bagaimana sebuah kejadian yang memicu sebuah state objek dengan cara memperbaharui satu atau lebih nilai atributnya, dan *double round* memaparkan bagaimana sebuah objek dibentuk dan dihancurkan.

4. *Sequence Diagram*

Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan perilaku pada sebuah skenario. Diagram ini menunjukkan sejumlah contoh obyek dan pesan yang diletakkan diantara obyek-obyek dalam *use case*.



Gambar II.3. Simbol-simbol *Sequence Diagram*

Sumber : Prabowo Pudjo Widodo dan Herlawati (2011)




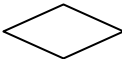


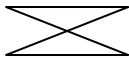
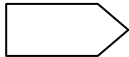
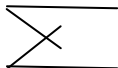

5. *Collaboration Diagram*

Menggambarkan kolaborasi dinamis seperti *sequence diagram*. Dalam menunjukkan pertukaran pesan, *collaboration diagram* dengan menggunakan objek dan hubungannya.

6. *Activity Diagram*

Menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas, digunakan untuk mendeskripsikan aktifitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehingga dapat juga digunakan untuk aktifitas lainnya seperti *Use Case* atau interaksi.

Tabel II.2 Simbol Activity Diagram

Gambar	Nama
	Titik awal
	Titik akhir
	<i>Activity</i>
	Pilihan untuk pengambilan keputusan
	<i>Fork</i> , digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara parallel atau untuk menggabungkan dua kegiatan parallel menjadi satu
	<i>Rake</i> , menunjukkan adanya dekomposisi
	Tanda waktu
	Tanda pengiriman
	Tanda penerimaan
	<i>Flow final</i>

Sumber : Prabowo Pudjo Widodo dan Herlawati (2011)

7. Component Diagram

Component diagram menggambarkan struktur dan hubungan antara komponen piranti lunak, termasuk ketergantungan. Komponen dapat juga

berupa interface, yaitu kumpulan layanan yang disediakan sebuah komponen untuk komponen lainnya.

8. *Deployment Diagram*

Deployment diagram menggambarkan arsitektur fisik dari perangkat keras dan perangkat lunak system, menunjukkan hubungan computer dengan perangkat satu sama lain dan jenis hubungannya.

II.9. Microsoft Visual Studio 2010

Menurut Wahana Komputer (2010 : 2) Visual Studio merupakan sebuah lingkungan kerja (IDE – *Integrated Development Environment*) yang digunakan untuk pemrograman .Net yang dapat digunakan untuk beberapa bahasa pemrograman, seperti Visual Basic (VB), C# (baca C Sharp), Visual C++, J# (baca J Sharp), F# (baca F Sharp), dan lain-lain. Bahasa pemrograman Visual Basic Merupakan salah satu bahasa yang sangat populer hingga kini dan merupakan salah satu solusi untuk menciptakan aplikasi pada sistem operasi *windows*, baik *windows 7*, *windows server 2008*, dan *windows mobile 6.1*. hal ini dikarenakan kemudahan yang diberikan visual basic dan IDE visual studio yang digunakan untuk menciptakan sebuah aplikasi.

Menurut Wahana Komputer (2012 : 7) Visual 2010 .Net merupakan sebuah *Integrated Development Environment* (IDE) atau lingkungan kerja yang digunakan untuk membangun aplikasi .Net dengan mudah. Visual Studio

Professional 2010 menyediakan berbagai tool yang lengkap bagi para pengembang untuk membangun aplikasi yang berjalan di *.Net Framework*.

II.10. Microsoft SQL Server 2008

Menurut Wahana Komputer (2010 : 152) SQL Server 2008 Express Edition merupakan edisi *lite* dari *microsoft* SQL Server 2008. Fitur-fitur yang terdapat dalam edisi ini bisa dikatakan hampir sama dengan versi penuhnya, yaitu *microsoft* SQL Server 2008. Hal yang membedakan hanyalah fungsi-fungsi *enterprise* dan ketiadaan *database* manager yang bersifat *independent* atau berupa aplikasi mandiri yang di sertakan.

Menurut Emma Utami dan Sukirisno (2008 : 1) SQL (*Structured Query Language*) pada dasarnya adalah bahasa komputer standar yang ditetapkan untuk mengakses dan memmanipulasi sistem database. Sebuah database berisi satu tabel atau lebih dan memiliki nama yang berbeda untuk masing-masing tabel. Masing-masing tabel memiliki satu kolom (*field*) atau lebih dan memiliki baris (*record*). Query digunakan untuk mengakses dan mengolah database.

Menurut Harip Santoso (2006 : 5) mengatakan Sejarah singkat SQL Server berbeda jauh dengan sejarah Visual Basic. Bila Visual Basic berasal dari pengembangan *QuickBasic* yang juga merupakan produk *Microsoft*, maka SQL Server adalah hasil kerjasama antara *Microsoft* dengan *Sybase* untuk

memproduksi sebuah *software* penyimpanan data (*database*) yang bekerja pada sistem operasi (OS).