

BAB II

LANDASAN TEORI

2.2 Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*)

2.2.1 Definisi Sistem Pendukung Keputusan

Pada awal tahun 1970-an, Scott Morton pertama kali mengartikulasikan konsep penting Sistem Pendukung Keputusan. Ia mendefinisikan sistem pendukung keputusan sebagai “sistem komputer interaktif, yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur” (Gorry dan Scott Morton, 1971). Definisi klasik lainnya untuk sistem pendukung keputusan, diajukan oleh Keen dan Scott Morton (1978), yaitu: “Sistem pendukung keputusan (DSS) memadukan sumber daya intelektual dari individu dengan kapabilitas komputer untuk meningkatkan kualitas keputusan. DSS adalah sistem pendukung berbasis komputer bagi para pengambil keputusan manajemen yang menangani masalah-masalah tidak terstruktur.”

Sistem pendukung keputusan ialah proses pengambilan keputusan dibantu menggunakan komputer untuk membantu pengambil keputusan dengan menggunakan beberapa data dan model tertentu untuk menyelesaikan beberapa masalah yang tidak terstruktur. Keberadaan SPK pada perusahaan atau organisasi

bukan untuk menggantikan tugas-tugas pengambil keputusan, tetapi merupakan sarana yang membantu bagi mereka dalam pengambilan keputusan. Dengan menggunakan data-data yang diolah menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah-masalah semi-terstruktur. Dalam implementasi SPK, hasil dari keputusan-keputusan dari sistem bukanlah hal yang menjadi patokan, pengambilan keputusan tetap berada pada pengambil keputusan. Sistem hanya menghasilkan keluaran yang mengkalkulasi data-data sebagaimana pertimbangan seorang pengambil keputusan. Sehingga kerja pengambil keputusan dalam mempertimbangkan keputusan dapat dimudahkan (Wibowo, 2011).

2.2.3 Karakter dan Kemampuan Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Turban (1996), ada beberapa karakteristik dari SPK, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Mendukung seluruh kegiatan organisasi
2. Mendukung beberapa keputusan yang saling berinteraksi
3. Dapat digunakan berulang kali dan bersifat konstan
4. Terdapat dua komponen utama, yaitu data dan model
5. Menggunakan baik data eksternal maupun internal
6. Memiliki kemampuan *what-if analysis* dan *goal seeking analysis*
7. Menggunakan beberapa model kuantitatif

Selain itu, Turban juga memiliki kemampuan yang harus dimiliki oleh sebuah sistem pendukung keputusan, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Menunjang pembuatan keputusan manajemen dalam menangani masalah semi terstruktur dan tidak terstruktur.
2. Membantu manajer pada berbagai tingkatan manajemen, mulai dari manajemen tingkat atas sampai manajemen tingkat bawah.
3. Menunjang pembuatan keputusan secara kelompok dan perorangan.
4. Menunjang pembuatan keputusan yang saling bergantung dan berurutan.
5. Menunjang tahap-tahap pembuatan keputusan antara lain *intelligenci, desaign, choice, dan implementation*.
6. Menunjang berbagai bentuk proses pembuatan keputusan dan jenis keputusan
7. Kemampuan untuk melakukan adaptasi setiap saat dan bersifat fleksibel.
8. Kemudahan melakukan interaksi sistem.
9. Meningkatkan efektivitas dalam pembuatan keputusan daripada efisiensi.
10. Mudah dikembangkan oleh pemakai akhir.
11. Kemampuan pemodelan dan analisi dalam pembuatan keputusan.

12. Kemudahan melakukan pengaksesan berbagai sumber dan format data.

Disamping berbagai kemampuan dan karakteristik seperti dikemukakan di atas, sistem pendukung keputusan memiliki juga keterbatasan, antara lain:

1. Ada beberapa kemampuan manajemen dan bakat manusia yang tidak dapat dimodelkan, sehingga model yang ada dalam sistem tidak semuanya mencerminkan persoalan yang sebenarnya.
2. Kemampuan suatu sistem pendukung keputusan terbatas pada pengetahuan dasar serta model dasar yang dimilikinya.
3. Proses-proses yang dapat dilakukan oleh sistem pendukung keputusan biasanya tergantung juga pada kemampuan perangkat lunak yang digunakan.
4. Sistem pendukung keputusan tidak memiliki intuisi seperti yang dimiliki manusia. Karena sistem pendukung keputusan hanya suatu kumpulan perangkat keras, perangkat lunak dan sistem operasi yang tidak dilengkapi oleh kemampuan berpikir.

Secara implisit, sistem pendukung keputusan berlandaskan pada kemampuan dari sebuah sistem berbasis komputer dan dapat melayani penyelesaian masalah.

2.2.4 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Adapun komponen-komponen dari SPK sebagai berikut:

1. *Data Management*

Termasuk database yang mengandung data yang relevan untuk berbagai situasi dan diatur oleh software yang disebut *Database Management System (DBMS)*.

2. *Model Management*

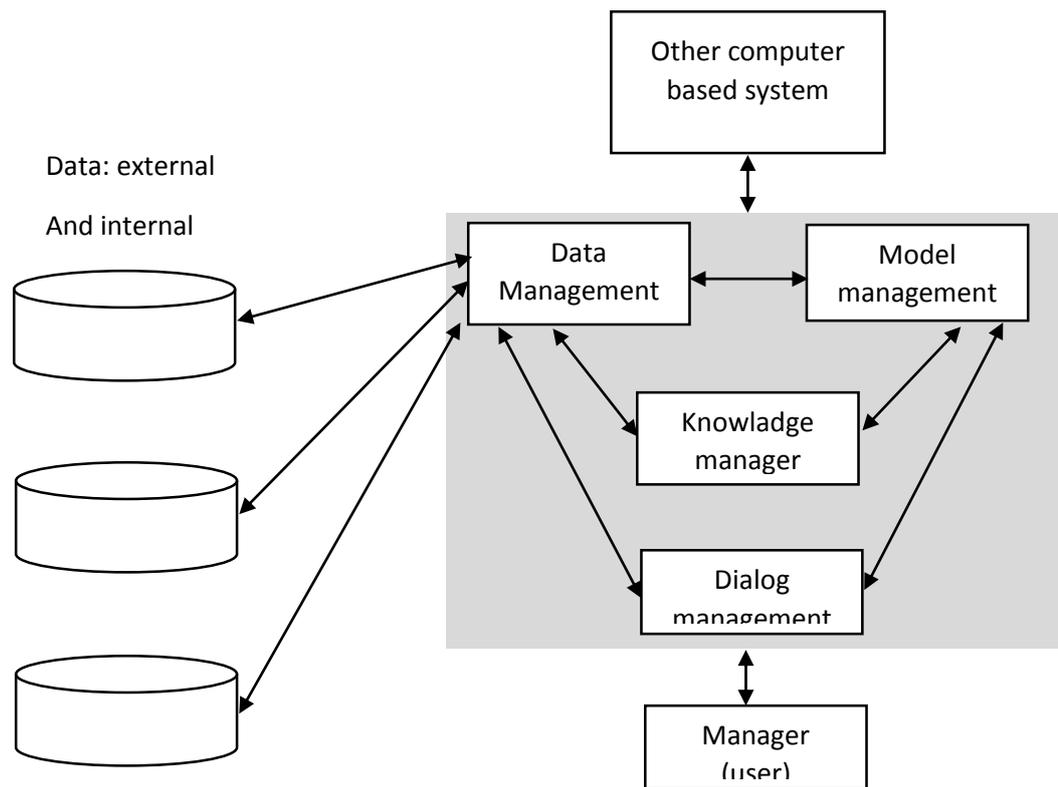
Melibatkan model finansial, statistik, *management science*, atau berbagai model kualitatif lainnya, sehingga dapat memberikan ke sistem suatu kemampuan analitis dan manajemen software yang dibutuhkan.

3. *Communication*

User dapat berkomunikasi dan memberikan perintah pada DSS melalui subsistem ini. Ini berarti menyediakan antarmuka.

4. *Knowledge Management*

Subsistem optional ini dapat mendukung subsistem lain atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri .



Gambar 2.2 Model Konseptual SPK

2.3 K-Nearest Neighbor (K-NN)

2.3.1 Definisi K-Nearest Neighbor

.Metode K-Nearest Neighbor adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama, yaitu dengan berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur yang ada (Kusrini, 2009).

Metode K-Nearest Neighbor sangat sering digunakan dalam klasifikasi. Tujuan dari algoritma ini adalah untuk mengklasifikasi objek baru berdasarkan atribut dan training samples (Larose, 2005). Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN atau KNN) adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan

data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Teknik ini sangat sederhana dan mudah diimplementasikan. Dalam hal ini jumlah data/tetangga terdekat ditentukan oleh user yang dinyatakan dengan k .

2.3.2 Kelebihan dan Kekurangan

Setiap metode mempunyai kelebihan dan kekurangan seperti halnya algoritma *K-Nearest Neighbor*, berikut kelebihan dan kekurangannya:

- Kelebihan

KNN memiliki beberapa kelebihan yaitu bahwa dia tangguh terhadap training data yang noisy dan efektif apabila data latih nya besar.

- Kelemahan

Sedangkan kelemahan dari KNN adalah :

1. KNN perlu menentukan nilai dari parameter K (jumlah dari tetangga terdekat).
2. Pembelajaran berdasarkan jarak tidak jelas mengenai jenis jarak apa yang harus digunakan dan atribut mana yang harus digunakan untuk mendapatkan hasil yang terbaik.

2.3.3 Prinsip Kerja K Nearest Neighbor

K-Nearest Neighbor (K-NN) merupakan suatu model yang menggunakan algoritma *supervised* dimana hasil dari *query instance* yang baru diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari

kategori pada K-NN. Tujuan dari algoritma ini adalah mengklasifikasikan obyek baru berdasarkan atribut dan training sample. *Classifier* tidak menggunakan modal apapun untuk dicocokkan dan hanya berdasarkan pada memori. Diberikan titik query, akan ditemukan sejumlah k obyek atau (titik *training*) yang paling dekat dengan titik query. Klasifikasi menggunakan *voting* terbanyak diantara klasifikasi dari k obyek. Algoritma K-NN menggunakan klasifikasi ketetanggaan sebagai nilai prediksi dari *query instance* yang baru.

Algoritma K-NN sangatlah sederhana, bekerja berdasarkan jarak terpendek dari *query instance* ke *training sample* untuk menentukan K-NN-nya. *Training sample* diproyeksikan ke ruang berdimensi banyak dimana masing-masing dimensi merepresentasikan fitur dari data. Ruang ini dibagi menjadi bagian-bagian berdasarkan klasifikasi *training sample*. Sebuah titik pada ruang ini ditandai kelas *c* jika kelas *c* merupakan klasifikasi yang paling banyak ditemui pada *k* buah tetangga terdekat dari titik tersebut. Untuk mendefinisikan jarak antara dua titik yaitu titik pada data training (*x*) dan titik pada data testing (*y*) maka digunakan rumus Euclidean, seperti yang ditunjukkan pada persamaan

$$(1) D(x,y) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_k - y_k)^2}$$

Dengan *D* adalah jarak antara titik pada data training *x* dan titik data testing yang akan diklasifikasi, dimana $x = x_1, x_2, \dots, x_i$ dan $y = y_1, y_2, \dots, y_i$ dan *I* merepresentasikan nilai atribut serta *n* merupakan

dimensi atribut. Langkah-langkah untuk menghitung metode *Algoritma K-nearest Neighbor* :

- a. Menentukan Parameter K (Jumlah tetangga paling dekat).
- b. Menghitung kuadrat jarak *Euclid* (*query instance*) masing-masing objek terhadap data sampel yang diberikan
- c. Kemudian mengurutkan objek-objek tersebut ke dalam kelompok yang mempunyai jarak *Euclid* terkecil.
- d. Mengumpulkan kategori Y (*Klasifikasi Nearest Neighbor*).
- e. Dengan menggunakan kategori *Nearest Neighbor* yang paling mayoritas maka dapat diprediksi nilai *query instance* yang telah dihitung.

Jarak Euclidean paling sering digunakan menghitung jarak. Jarak Euclidean berfungsi menguji ukuran yang bisa digunakan sebagai interpretasi kedekatan jarak antara dua obyek. Semakin besar nilai D akan semakin jauh tingkat keserupaan antara kedua individu dan sebaliknya jika nilai D semakin kecil maka akan semakin dekat tingkat keserupaan antara individu tersebut. Pada fase *training*, algoritma ini hanya melakukan penyimpanan vektor-vektor fitur dan klasifikasi data *training sample*. Pada fase klasifikasi, fitur9fitur yang sama dihitung untuk *testing data* (yang klasifikasinya tidak diketahui). Jarak dari vektor baru yang ini

terhadap seluruh vektor *training sample* dihitung dan sejumlah k buah yang paling dekat diambil. Titik yang baru klasifikasinya diprediksikan termasuk pada klasifikasi terbanyak dari titik-titik tersebut.

2.3.4 Contoh Perhitungan

Terdiri dari 2 atribut dengan skala kuantitatif yaitu X_1 dan X_2 serta 2 kelas yaitu baik dan buruk. Jika terdapat data baru dengan nilai $X_1=3$ dan $X_2=7$

X_1	X_2	Y
7	7	Buruk
7	4	Buruk
3	4	Baik
1	4	Baik

Langkah – langkah:

1. Tentukan parameter K = jumlah tetangga terdekat. Misalkan ditetapkan $K=3$.
2. Hitung jarak antara data baru dengan semua data training.

X_1	X_2	Kuadrat jarak dengan data baru (3,7)
7	7	$(7-3)^2 + (7-7)^2 = 16$
7	4	$(7-3)^2 + (4-7)^2 = 25$
3	4	$(3-3)^2 + (4-7)^2 = 9$
1	4	$(1-3)^2 + (4-7)^2 = 13$

3. Urutkan jarak tersebut dan tetapkan tetangga terdekat berdasarkan jarak minimum ke-K.

X1	X2	Kuadrat jarak dengan data baru (3,7)	Peringkat jarak minimum	Termasuk 3 tetangga terdekat
7	7	$(7-3)^2 + (7-7)^2 = 16$	3	Ya
7	4	$(7-3)^2 + (4-7)^2 = 25$	4	Tidak
3	4	$(3-3)^2 + (4-7)^2 = 9$	1	Ya
1	4	$(1-3)^2 + (4-7)^2 = 13$	2	Ya

4. Periksa kelas dari tetangga terdekat

X1	X2	Kuadrat jarak dengan data baru (3,7)	Peringkat jarak minimum	Termasuk 3 tetangga terdekat	Y = kelas tetangga terdekat
3	4	$(3-3)^2 + (4-7)^2 = 9$	1	Ya	Baik
1	4	$(1-3)^2 + (4-7)^2 = 13$	2	Ya	Baik
7	7	$(7-3)^2 + (7-7)^2 = 16$	3	Ya	Buruk
7	4	$(7-3)^2 + (4-7)^2 = 25$	4	Tidak	-

5. Kesimpulan hasil perhitungan

Dari tabel di atas diperoleh tiga jarak tetangga terdekat yaitu dengan nilai 9,13, dan 16. Dengan kelas Baik berjumlah dua dan kelas Buruk berjumlah satu. Kemudian menentukan kelas yang jumlahnya paling banyak, yaitu kelas Baik. Sehingga data testing tersebut termasuk kelas BAIK.

2.4 Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP adalah Bahasa server-side-scripting yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis. Karena PHP merupakan server-side-scripting maka sintaks dan perintah-perintah PHP akan dieksekusi diserver kemudian hasilnya akan dikirim ke browser dengan format HTML.

PHP juga dapat berjalan pada berbagai web server seperti IIS(Internet Information Server), PWS (Personal Web Server), Apache, Xitami. PHP juga berjalan dibanyak sistem operasi yang beredar saat ini, diantaranya : Sistem Operasi Microsoft Windows (semua versi), Linux, Mc OS, Solaris. PHP dapat dibangun sebagai modul web server Apache dan sebagai banary yang dapat berjalan sebagai CGI (Common Gateway Interface). PHP dapat mengirim HTTP header, dapat mengatur cookies, mengatur authentication dan redirect user. Salah satu keunggulan yang dimiliki PHP adalah kemampuannya untuk melakukan koneksi ke berbagai macam software sistem manajemen basis data atau Database Management Sistem (DBMS), sehingga dapat menciptakan suatu halaman web dinamis. PHP mempunyai koneksitas yang baik dengan beberapa DBMS seperti Oracle, Sybase, mSQL, MySQL, Microsoft SQL Server, Solid, PostgreSQL, Adabas, FilePro, Velocis, dBase, Unix dbm, dan tidak terkecuali semua database ber-interface ODBC.

Kelebihan bahasa pemrograman PHP :

1. Web server yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana-mana dari mulai apache, IIS, Lighttp, hingga Xitami dengan kondigurasi yang relatif mudah.
2. Dalam sisi pengembangan lebih mudah, karena banyaknya milis-milis dan developer yang siap membantu dan pengembangan.
3. Dalam sisi pemahaman, PHP adalah bahasa scripting yang paling mudah karena memiliki referensi yang banyak.

4. PHP adalah bahasa open source yang dapat digunakan diberbagai sistem operasi (Linux, Unix, Macintosh, Windows) dan dapat dijalankan secara runtime melalui console serta juga dapat menjalankan perintah-perintah sistem.

2.5 MySQL

Menurut Arief (211d:152) “MySQL adalah salah satu jenis database server yang sangat terkenal dan banyak digunakan untuk membangun aplikasi web yang menggunakan database sebagai sumber dan pengolahan datanya”.

MySQL dikembangkan oleh perusahaan swedia bernama MySQL AB yang pada saat ini bernama Tcx DataKonsult AB sekitar tahun 1994-1995, namun cikal bakal kodenya sudah ada sejak tahun 1979. Awalnya Tcx merupakan perusahaan pengembang software dan konsultan database, dan saat ini MySQL sudah diambil alih oleh Oracle Corp. MySQL merupakan database yang pertama kali didukung oleh bahasa pemrograman script untuk internet (PHP dan Perl). MySQL dan PHP dianggap sebagai pasangan software pembangun aplikasi web yang ideal. SQL sebagai bahasa dasar untuk mengakses databasenya sehingga mudah untuk digunakan, kinerja query cepat, dan mencukupi untuk kebutuhan database perusahaan-perusahaan yang berskala kecil sampai menengah, MySQL juga bersifat open source.

2.6 Unified Modelling Language (UML)

Unified Modelling Language (UML) adalah sebuah "bahasa" yg telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan

mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem.

Untuk dapat memahami UML membutuhkan bentuk konsep dari sebuah bahasa model, dan mempelajari 3 (tiga) elemen utama dari UML seperti building block, aturan-aturan yang menyatakan bagaimana building block diletakkan secara bersamaan, dan beberapa mekanisme umum (common).

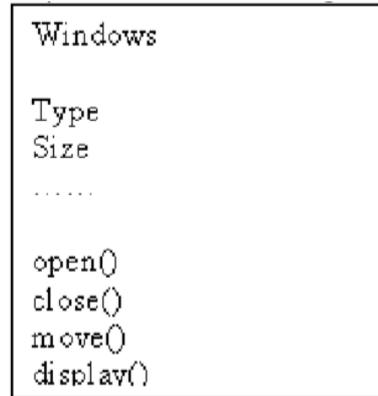
a. Building blocks

3 (tiga) macam yang terdapat dalam building block adalah kategori benda/Things, hubungan, dan diagram. Benda/things adalah abstraksi yang pertama dalam sebuah model, hubungan sebagai alat komunikasi dari benda- benda, dan diagram sebagai kumpulan / group dari benda-benda/things.

- Benda/Things

Adalah hal yang sangat mendasar dalam model UML, juga merupakan bagian paling statik dari sebuah model, serta menjelaskan elemen-elemen lainnya dari sebuah konsep dan atau fisik. Bentuk dari beberapa benda/thing adalah sebagai berikut:

1. sebuah kelas yang diuraikan sebagai sekelompok dari object yang mempunyai atribut, operasi, hubungan yang semantik. seperti terlihat dalam gambar 2.3.



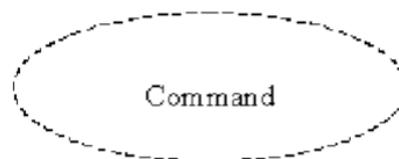
Gambar 2.3 Sebuah kelas dari model UML

2. Interface merupakan sebuah antar-muka yang menghubungkan dan melayani antar kelas dan atau elemen. seperti dalam gambar 2.4



Gambar 2.4 interface / antarmuka

3. collaboration yang didefinisikan dengan interaksi dan sebuah kumpulan / kelompok dari kelas-kelas/element-element yang bekerja secara bersama-sama.



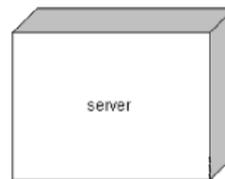
Gambar 2.5 Calloboration

4. Use case adalah rangkaian/uraian sekelompok yang saling terkait dan membentuk sistem secara teratur yang dilakukan atau diawasi oleh sebuah aktor.



Gambar 2.6 Use case

5. node merupakan fisik dari elemen-elemen yang ada pada saat dijalanannya sebuah sistem, contohnya adalah sebuah komputer, umumnya mempunyai sedikitnya memory dan processor.



Gambar 2.7 Nodes

- Hubungan / Relationship

Ada 4 macam hubungan didalam penggunaan UML, yaitu:

1. Dependency adalah hubungan semantik antara dua benda/things yang mana sebuah benda berubah mengakibatkan benda satunya akan berubah pula.



Gambar 2.8 Dependency

2. association adalah hubungan antar benda struktural yang terhubung diantara obyek.



Gambar 2.9 Association

3. Generalization adalah menggambarkan hubungan khusus dalam obyek anak/child yang menggantikan obyek parent / induk.



Gambar 2.10 Generalization

4. Realization merupakan hubungan semantik antara pengelompokkan yang menjamin adanya ikatan diantaranya.



Gambar 2.11 Realization

2.6.1 Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah use case merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. Use case merupakan sebuah pekerjaan tertentu, misalnya login ke sistem, meng-create sebuah daftar belanja, dan sebagainya. Seorang/sebuah aktor adalah sebuah entitas manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu. Berikut contoh use case diagram:

2.6.2 Activity Diagram

Activity diagram merupakan state diagram khusus, di mana sebagian besar state adalah action dan sebagian besar transisi di-trigger oleh

selesainya state sebelumnya (internal processing). Oleh karena itu activity diagram tidak menggambarkan behaviour internal sebuah sistem (dan interaksi antar subsistem) secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum.

2.6.3 Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem (termasuk pengguna, display, dan sebagainya) berupa message yang digambarkan terhadap waktu. Sequence diagram terdiri atas dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horizontal (objek-objek yang terkait). Sequence diagram biasa digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respons dari sebuah event untuk menghasilkan output tertentu. Diawali dari apa yang men-trigger aktivitas tersebut, proses dan perubahan apa saja yang terjadi secara internal dan output apa yang dihasilkan. Masing-masing objek, termasuk aktor, memiliki lifeline vertikal. Message digambarkan sebagai garis berpanah dari satu objek ke objek lainnya. Pada fase desain berikutnya, message akan dipetakan menjadi operasi/metoda dari class. Activation bar menunjukkan lamanya eksekusi sebuah proses, biasanya diawali dengan diterimanya sebuah message. Untuk objek-objek yang memiliki sifat khusus, standar UML mendefinisikan icon khusus untuk objek boundary, controller dan persistent entity.

2.6.4 Class Diagram

Class adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. Class menggambarkan keadaan (atribut/properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metoda/fungsi). Class diagram menggambarkan struktur dan deskripsi class, package dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti containment, pewarisan, asosiasi, dan lain-lain.

2.7 Kualitas Air

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan dan perikehidupan manusia, serta untuk memajukan kesejahteraan umum, sehingga merupakan modal dasar dan faktor utama pembangunan (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2010).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air MInum terdapat pengertian mengenai Air Minum yaitu air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Kuantitas air di alam ini jumlahnya relatif tetap namun kualitasnya semakin lama semakin menurun. Kuantitas/jumlah air umumnya dipengaruhi oleh lingkungan fisik daerah seperti curah hujan, topografi dan jenis batuan sedangkan kualitas air sangat

dipengaruhi oleh lingkungan sosial seperti kepadatan penduduk dan kepadatan sosial (Hadi dan Purnomo, 1996 dalam Lutfi, 2006).

air dapat tercemar jika kualitas atau komposisinya baik secara langsung atau tidak langsung berubah oleh aktivitas manusia sehingga tidak lagi berfungsi sebagai air minum, keperluan rumah tangga, pertanian, rekreasi atau maksud lain seperti sebelum terkena pencemaran (Kumar, 1977). Untuk mengetahui kualitas air tersebut, perlu dilakukan pemeriksaan laboratorium yang mencakup antara lain pemeriksaan bakteriologi air, meliputi Most Probable Number (MPN) dan angka kuman. Pemeriksaan MPN dilakukan untuk pemeriksaan kualitas air minum, air bersih, air badan, air pemandian umum, air kolam renang dan pemeriksaan angka kuman pada air PDAM.