

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1. Penelitian Terdahulu**

Penelitian yang dilakukan oleh Wandu, dkk (2012) dengan judul pengembangan Sistem Rekomendasi Penelusuran Buku dengan Penggalian *Association Rule* Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus Badan Perpustakaan dan Kearsipan Provinsi Jawa Timur), Wandu, dkk menyimpulkan bahwa Algoritma apriori dapat menghasilkan rekomendasi buku berdasarkan transaksi peminjaman buku yang ada.

Penelitian yang dilakukan oleh Tyas (2012) dengan judul Penerapan Metode *Association Rule* Menggunakan Algoritma Apriori untuk Analisa Pola Data Hasil Tangkapan Ikan, Tyas menyimpulkan bahwa Metode *Association Rule* dengan menggunakan algoritma Apriori dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan data tangkapan ikan. Setiap daerah memiliki pola dan cenderung berbeda-beda. Hal ini ditunjukkan oleh perbedaan *Rule* yang dihasilkan dalam proses pengujian dengan nilai *minimum support* dan *minimum confidence* yang telah ditentukan.

#### **II.2. Data Mining**

Data Mining merupakan proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan

mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terakumulasi dari berbagai *database* besar/*Data Warehouse*. (Tampubolon, dkk, 2013 : 96).

Nama Data Mining sebenarnya mulai terkenal sejak tahun 1990, pekerjaan pemanfaatan Data Mining menjadi sesuatu yang penting dalam berbagai bidang, mulai dari bidang akademik, bisnis, hingga medis. Data Mining dapat diterapkan pada berbagai bidang yang mempunyai sejumlah data, tetapi karena wilayah penelitian dengan sejarah yang belum lama, dan belum melewati masa ‘remaja’, maka Data Mining masih diperdebatkan posisi bidang pengetahuan yang memilikinya. Maka, Daryl Pregibon menyatakan bahwa Data Mining adalah campuran dari statistik.

Ada istilah lain yang mempunyai makna yang sama dengan Data Mining yaitu *knowledge-discovery in database* (KDD). Memang Data Mining atau KDD bertujuan untuk memanfaatkan data dalam basis data dengan mengolahnya sehingga menghasilkan informasi baru yang berguna. Jika ditelusuri keilmuannya, ternyata Data Mining mempunyai empat akar bidang ilmu seperti:

#### 1. Statistik

Bidang ini merupakan akar paling tua, tanpa ada statistik maka data mining tidak ada. Dengan menggunakan statistik klasik ternyata data yang diolah dapat diringkas dalam apa yang umum dikenal sebagai *exploratory data analysis* (EDA). EDA berguna untuk mengidentifikasi hubungan sistematis antarvariabel/fitur ketika tidak ada cukup informasi alami yang dibawahnya. Teknik EDA klasik yang digunakan dalam Data Mining di antaranya:

- a. Metode Komputasional: statistik deskriptif (distribusi, parameter statistik klasik *mean*, median, rata-rata, varian, dan sebagainya), korelasi, tabel frekuensi, teknik eksplorasi multivariat (analisis diskriminan, *classification tree*, analisis korespondensi), model linear/nonlinear lanjutan (regresi linear/nonlinear, *time series/forecasting*, dan sebagainya)
- b. Visualisasi data: mengarah pada representasi informasi dalam bentuk visual dan dapat dipandang sebagai salah satu yang paling berguna. Pada saat yang sama, visualisasi data merupakan metode eksplorasi data yang atraktif. Teknik visualisasi yang paling umum yang dikenal adalah histogram semua jenis (kolam, silinder, kerucut, piramida, lingkaran, batang, dan sebagainya), kotak, *scatter*, matriks, ikon, dan sebagainya.

## 2. Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence*(AI)

Bidang ilmu ini berbeda dengan statistik. Teorinya dibangun berdasarkan teknik heuristik sehingga AI berkontribusi terhadap teknik pengolahan informasi berdasarkan pada model penalaran manual. Salah satu cabang dari AI, yaitu pembelajaran mesin atau machine learning, merupakan disiplin ilmu yang paling penting yang direpresentasikan dalam pembangun data mining, menggunakan teknik dimana sistem komputer belajar dengan 'pelatihan'.

## 3. Pengenalan pola

Sebenarnya Data Mining juga menjadi turunan bidang pengenalan pola, tetapi hanya mengelola data dari basis data. Data yang diambil dari basis data untuk diolah bukan dalam bentuk relasi, melainkan dalam bentuk normal pertama

sehingga set data dibentuk normal pertama. Akan tetapi, Data Mining mempunyai ciri khas yaitu pencarian pola asosiasi dan pola sekuensial.

#### 4. Sistem basis data

Akar bidang ilmu keempat dari Data Mining yang menyediakan informasi berupa data yang akan ‘digali’ menggunakan metode-metode yang disebutkan sebelumnya.

Kebutuhan ‘penggalan’ informasi dari dalam data dapat dilihat pada kasus dunia nyata, diantaranya sebagai berikut:

- a. Ekonomi: Ada jumlah data yang sangat besar yang dikumpulkan dari berbagai bidang, seperti data *web*, *e-commerce*, supermarket, transaksi keuangan dan perbankan, dan sebagainya yang siap dianalisis dengan tujuan untuk mendapatkan keputusan yang optimal terkait tujuan lembaga.
- b. Pelayan kesehatan: Saat ini ada banyak basis data berbeda dalam bidang pelayanan kesehatan (medis dan farmasi), yang dianalisis secara parsial, khususnya dengan cara medis sendiri, padahal sebenarnya dalam data tersembunyi banyak informasi yang belum dibuka secara tepat.
- c. Riset Pengetahuan: Ada basis data besar yang dikumpulkan betahun-tahun dalam bermacam-macam bidang (*astronomi*, meteorologi, biologi, linguistik, dan sebagainya) yang tidak dapat dieksplorasi menggunakan cara tradisional.

Dari penjelasan diatas jelas bahwa disatu sisi ada sejumlah data dalam jumlah besar yang secara sistematis belum dieksplorasi, dan disisi lain, kekuatan teknik komputasi dan ilmu komputer sudah tumbuh secara eksposional sehingga

menyebabkan tekanan pada kebutuhan untuk membuka informasi yang ‘tersembunyi’ dari data menjadi meningkat. Bidang Data Mining menjadi jawaban untuk menyelesaikan persoalan diatas yang awalnya tidak mungkin untuk dideteksi dengan cara tradisional dan hanya menggunakan kemampuan analisis manusia.

Pengertian Data Mining cukup sulit dijelaskan dengan gambar jika mengingat Data Mining juga merupakan gabungan dari beberapa bidang ilmu. Berikut beberapa pengertian data ming yang secara naratif mempunyai beberapa maksud yang mirip:

- a. Pencarian otomatis pola dalam basis data besar, menggunakan teknik komputasional campuran dari stastik, pembelajaran mesin, dan pengenalan pola.
- b. Pengekstrakan implisit non-trival, yang sebelumnya belum diketahui secara potensial adalah informasi berguna dari data.
- c. Ilmu pengekstrakan informasi yang berguna dari data atau basis data besar.
- d. Eksplorasi otomatis atau semiotomatis dan analisis data dalam jumlah besar, dengan tujuan untuk menemukan pola yang bermakna.

Proses penemuan informasi otomatis dengan mengidentifikasi pola dan hubungan ‘tersembunyi’ dalam data.(Prasetyo, 2014 : 2).

### II.2.1. Proses Data Mining

Secara sistematis, ada tiga langkah utama dalam Data Mining :

1. Eksplorasi/pemrosesan awal data

Eksplorasi/pemrosesan awal data terdiri data ‘pembersihan’ data, normalisasi data, transformasi data, penanganan data yang salah, reduksi dimensi, pemilihan *subset* fitur, dan sebagainya.

2. Membangun model dan melakukan validasi terhadapnya

Membangun model dan melakukan validasi terhadapnya berarti melakukan analisis berbagai model dan memilih model dengan kinerja prediksi yang terbaik. Dalam langkah ini digunakan metode-metode seperti klasifikasi, regresi, analisis cluster, deteksi anomali, analisis asosiasi, analisis pola sekuensial, dan sebagainya. Dalam beberapa teferensi, deteksi anomal juga masuk dalam langkah eksplorasi. Akan tetapi, deteksi anomali juga digunakan sebagai algoritma utama, terutama untuk mencari data-data yang spesial.

3. Penerapan

Penerapan berarti menerapkan model pada data yang baru untuk menghasilkan perkira/prediksi masalah yang diinvestigasi. (Prasetyo, 2014 : 7).

### II.2.2. Set Data

Bukan Data Mining namanya jika tidak ada set data yang diolah didalamnya. Kata ‘data’ dalam terminologi statistik adalah kumpulan objek dengan atribut-atribut tertentu, dimana objek tersebut adalah individu berupa data dimana setiap data memilih sejumlah atribut. Atribut tersebut berpengaruh pada

dimensi dari data, semakin banyak atribut/fitur maka semakin besar dimensi data. Kumpulan data-data membentuk set data. Dalam buku ini kadang menyebut data, kadang menyebut vektor, keduanya mempunyai maksud yang sama.

Berikut tiga jenis set data yang dikenal dan masing-masing penggolongannya:

1. *Record*

- a. Matriks data
- b. Data transaksi
- c. Data dokumen

2. *Graph*

- a. *Word Wide Web* (WWW)
- b. Struktur molekul

3. *Orfered data set*

- a. Data spasial
- b. Data temporal
- c. Data sekuensial
- d. Data urutan genetik (*genetic sequence*). (Prasetyo, 2014 : 7).

### **II.2.3. Pengelompokan Data Mining**

Data Mining dibagi menjadi beberapakelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan (Tampubolon, 2013 : 96), yaitu :

1. Deskripsi

Terkadang peneliti dan analis secara sederhanaingin mencoba mencari data untukmenggambarkan pola dan kecenderungan yangterdapat dalam

data. Sebagai contoh, petugas pengumpulan suara mungkin tidak dapat menentukan keterangan atau fakta bahwa siapa yang tidak cukup profesional akan sedikit didukung dalam pemilihan presiden. Deskripsi dari pola dan kecenderungan sering memberikannya kemungkinan penjelasan untuk suatu pola atau kecenderungan. (Tampubolon, 2013 : 96)

## 2. Estimasi

Estimasi hampir sama dengan klasifikasi, kecuali variabel target estimasi lebih ke arah numerik daripada ke arah kategori. Model dibangun menggunakan record lengkap yang menyediakan nilai dari variabel target sebagai prediksi. Selanjutnya, pada peninjauan berikutnya estimasi nilai dari variabel target dibuat berdasarkan nilai variabel prediksi. Sebagai contoh akan dilakukan estimasi tekanan darah sistolik pada pasien rumah sakit berdasarkan umur pasien, jenis kelamin, indeks berat badan, dan level sodium darah. Hubungan antara tekanan darah sistolik dan nilai variabel prediksi dalam proses pembelajaran akan menghasilkan model estimasi. Model estimasi yang dihasilkan dapat digunakan untuk kasus baru lainnya. (Tampubolon, 2013 : 97).

## 3. Prediksi.

Prediksi hampir sama dengan klasifikasi dan estimasi, kecuali bahwa dalam prediksi nilai dari hasil akan ada dimasa mendatang. Contoh prediksi bisnis dan penelitian adalah:

- a. Prediksi harga beras dalam tiga bulan yang akan datang.
- b. Prediksi persentase kenaikan kecelakaan lalu lintas tahun depan jika batas bawah kecepatannya dinaikkan.

Beberapa metode dan teknik yang digunakan dalam klasifikasi dan estimasi dapat pula digunakan (untuk keadaan yang tepat) untuk prediksi. (Tampubolon, 2013 : 97).

#### 4. Klasifikasi

Dalam klasifikasi, terdapat target variable kategori. Sebagai contoh, penggolongan pendapatan dapat dipisahkan dalam tiga kategori, yaitu pendapatan tinggi, pendapatan sedang, dan pendapatan rendah. Contoh lain klasifikasi dalam bisnis dan penelitian adalah:

- a. Menentukan apakah suatu transaksi kartu kredit merupakan transaksi yang curang atau tidak.
- b. Memperkirakan apakah suatu pengajuan hipotek oleh nasabah merupakan suatu kredit yang baik atau buruk.
- c. Mendiagnosis penyakit seorang pasien untuk mendapatkan termasuk kategori penyakit apa.

#### 5. Pengklusteran (*Clustering*)

Pengklusteran merupakan pengelompokan record, pengamatan, atau memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan. Kluster adalah kumpulan *record* yang memiliki kemiripan satu dengan yang lainnya dan memiliki ketidakmiripan dengan *record-record* dalam kluster lain. Pengklusteran berbeda dengan klasifikasi yaitu tidak adanya variabel target dalam pengklusteran. Pengklusteran tidak mencoba untuk melakukan klasifikasi, mengestimasi, atau memprediksi nilai dari variabel target. Akan tetapi, algoritma pengklusteran mencoba untuk melakukan pembagian terhadap keseluruhan data.

menjadi kelompok-kelompok yang memiliki kemiripan (*homogeny*), yang mana kemiripandalam satu kelompok akan bernilai maksimal, sedangkan kemiripan dengan *record* dalamkelompok lain akan bernilai minimal. (Tampubolon, 2013).Contoh pengklusteran dalam bisnis dan penelitian adalah:

- a. Mendapatkan kelompok-kelompok konsumen untuk target pemasaran dari satu suatu produk bagi perusahaan yang tidak memiliki dana pemasaran yang besar.
- b. Untuk tujuan audit akuntansi, yaitu melakukan pemisahan terhadap perilaku *financial* dalam baik dan mencurigakan.
- c. Melakukan pengklusteran terhadap ekspresi dari gen, untuk mendapatkan kemiripan perilaku dari gen dalam jumlah besar.

#### 6. Asosiasi

Tugas asosiasi dalam Data Mining adalah menemukan *attribut* yang muncul dalam satu waktu.Dalam dunia bisnis lebih umum disebut analisis keranjang belanja.(Tampubolon, 2013 : 97). Contoh asosiasi dalam bisnis dan penelitian adalah:

- a. Meneliti jumlah pelanggan dari perusahaan telekomunikasi seluler yang diharapkan untukmemberikan respon positif terhadap penawaran *upgrade* layanan yang diberikan.
- b. Menentukan barang dalam *supermarket* yang dibeli secara bersamaan dan yang tidak pernah dibeli secara bersamaan.

### II.3. Metode Apriori

Algoritma apriori digunakan untuk mencari *frequent itemset* yang memenuhi *minsup* kemudian mendapatkan *rule* yang memenuhi *minconf* dari *frequent itemset* tadi. Algoritma ini mengontrol berkembangnya kandidat *itemset* dari hasil *frequent itemset* dengan *support-based pruning* untuk menghilangkan *itemset* yang tidak menarik dengan menetapkan *minsup*. Prinsip dari apriori ini adalah bila *itemset* digolongkan sebagai *frequent itemset*, yang memiliki *support* lebih dari yang ditetapkan sebelumnya, maka semua subsetnya juga termasuk golongan *frequent itemset*, dan sebaliknya. (Wandi, dkk, 2012 : 447).

### II.4. Normalisasi

Normalisasi merupakan parameter digunakan untuk menghindari duplikasi terhadap tabel dalam basis data dan juga merupakan proses mendekomposisikan sebuah tabel yang masih memiliki beberapa anomali atau ketidakwajaran sehingga menghasilkan tabel yang lebih sederhana dan struktur yang bagus, yaitu sebuah tabel yang tidak memiliki *data redundancy* dan memungkinkan *user* untuk melakukan *insert*, *delete*, dan *update* pada baris (*record*) tanpa menyebabkan inkonsistensi data. (Triyono, 2011 : 19).

#### 1. First Normal Form (1 NF)

Sudah tidak ada *repeating group* yaitu pengulangan yang terjadi pada beberapa atribut atau kolom dalam sebuah tabel, dan juga setiap atribut harus bernilai

tunggal. Atribut *multivalued*, *composite*, *derive* tidak tunggal. Setiap nilai dari atribut hanya mempunyai nilai tunggal.

## 2. *Second Normal Form (2 NF)*

Untuk menjadikan tabel normal tingkat ke 2 maka sudah 1NF dan setiap atribut yang bukan *primary key* sepenuhnya secara *funksional* tergantung pada semua atribut pembentuk *primary key*.

## 3. *Third Normal Form (3 NF)*

Tabel sudah 2NF dan tidak memiliki *transitive dependencies*, *Transitive dependency* adalah ketika ada atribut yang secara tidak langsung tergantung pada *primary key* dan atribut tersebut juga tergantung pada atribut lain yang bukan *primary key*.

## 4. *Boyce-codd Normal Form (BCNF)*

Tabel dalam BCNF jika sudah 3NF dan semua *determinants* adalah *candidate keys*. Perbedaan 3NF dan BCNF adalah untuk *functional dependency*  $A \rightarrow B$ , 3NF memperbolehkan ketergantungan ada dalam relasi jika B adalah *PrimaryKey* dan A bukan merupakan *candidatekey*. Sedangkan BCNF menuntut untuk ketergantungan tetap ada dalam relasi, A harus menjadi *candidate key*.

## 5. *Fourth Normal Form (4 NF)*

Relasi berada pada bentuk normal keempat apabila memenuhi syarat BCNF dan tidak mempunyai *multivalued dependency*.

## 6. *Fifth Normal Form (5 NF)*

Tabel bentuk normal kelima sering disebut PJNF (*Projection Join Normal Form*), penyebutan PJNF karena untuk suatu relasi akan berbentuk normal kelima jika tabel tersebut dapat dipecah atau diproyeksikan menjadi beberapa tabel dan dari proyeksi-proyeksi itu dapat disusun kembali (*join*) menjadi tabel yang sama dengan keadaan semula. Jika penyusunan ini tidak mungkin dilakukan dikatakan pada relasi itu terdapat *join dependencies* dan dikatakan bersifat *lossy join*. (Triyono, 2011 : 20).

## II.5. *Microsoft Visual Basic 2010*

*Visual basic* dibuat oleh Microsoft, merupakan salah satu bahasa pemrograman berorientasi objek yang mudah dipelajari. Selain menawarkan kemudahan, *Visual Basic* juga cukup andal untuk digunakan dalam pembuatan berbagai aplikasi, terutama aplikasi *database*. *Visual basic* merupakan bahasa pemrograman *event drive*, di mana program aplikasi yang dapat berupa kejadian atau *event*, misalnya ketika *user* mengklik tombol atau menekan *enter*. (Prayogi, dkk, 2015 : 3).

## II.6. *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 *setting* terhadap SQL Server untuk bekerja lebih optimal. *Setting* juga bisa dilakukan menggunakan *script* untuk memudahkan *developer* mengubah *Setting Options* pada SQL Server 2008. (Ruslan, 2013 : 39).

## II.7. *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. (Urva dan Siregar, 2015, Hal : 93).

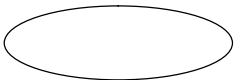
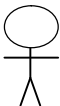

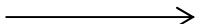


Alat bantu yang digunakan dalam perancangan berorientasi objek berbasis *UML* adalah sebagai berikut:

### 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 dapat dilihat pada tabel II.1 dibawah ini:

**Tabel II.1. Simbol Use Case**




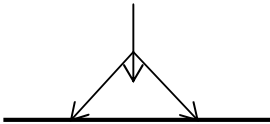
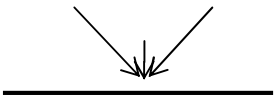
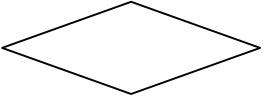

<b>Gambar</b>	<b>Keterangan</b>
	<i>Use case</i> menggambarkan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang bertukar pesan antar unit dengan aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal nama <i>use case</i> .
	Aktor adalah <i>abstraction</i> dari orang atau sistem yang lain yang mengaktifkan fungsi dari target sistem. Untuk mengidentifikasi aktor, harus ditentukan pembagian tenaga kerja dan tugas-tugas yang berkaitan dengan peran pada konteks target sistem. Orang atau sistem bisa muncul dalam beberapa peran. Perlu dicatat bahwa aktor berinteraksi dengan <i>use case</i> , tetapi tidak memiliki control terhadap <i>use case</i> .
	Asosiasi antara aktor dan <i>use case</i> , digambarkan dengan garis tanpa panah yang mengindikasikan siapa atau apa yang meminta interaksi secara langsung dan bukannya 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:Urva dan Siregar; 2015, Hal : 94)

## 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* dapat dilihat pada tabel II.2 dibawah ini:

**Tabel II.2. Simbol *Activity Diagram***

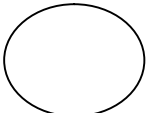
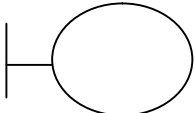
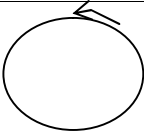
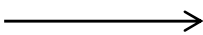
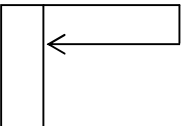


Gambar	Keterangan
	<i>Start point</i> , diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktifitas.
	<i>End point</i> , akhir aktifitas.
	<i>Activites</i> , menggambarkan suatu proses/kegiatan bisnis.
	<i>Fork</i> (Percabangan), digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara parallel atau untuk menggabungkan dua kegiatan 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 : Urva dan Siregar; 2015, Hal : 94)

## 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* dapat dilihat pada tabel II.3 dibawah ini :

Tabel II.3. 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 : Urva dan Siregar; 2015, Hal : 95)

#### 4. *Class Diagram* (Diagram Kelas)

*Class diagram* merupakan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain dari suatu sistem, juga memperlihatkan aturan-aturan dan tanggung jawab entitas yang menentukan perilaku sistem.

*Class diagram* juga menunjukkan atribut-atribut dan operasi-operasi dari sebuah kelas dan *constraint* yang berhubungan dengan objek yang dikoneksikan.

*Class diagram* secara khas meliputi: Kelas (*Class*), Relasi, *Associations*, *Generalization* dan *Aggregation*, Atribut (*Attributes*), Operasi (*Operations/Method*), *Visibility*, tingkat akses objek eksternal kepada suatu operasi atau atribut.

Hubungan antar kelas mempunyai keterangan yang disebut dengan *multiplicity* atau kardinaliti yang dapat dilihat pada tabel II.4 dibawah ini:

**Tabel II.4. *Multiplicity Class Diagram***

<b>Multiplicity</b>	<b>Penjelasan</b>
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 : Urva dan Siregar; 2015, Hal : 95)**