

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

1. Penelitian oleh Fajar Akbar pada tahun 2015 [1]. Penelitian ini dibuat untuk mengolah data nilai hasil evaluasi akademik siswa yang diperuntukan untuk menentukan pemilihan jurusan pada SMAN 84 Jakarta, dimana penentuan jurusan ini harus sesuai dengan hasil evaluasi nilai dan minat dari siswa serta pembagian kelas sesuai dengan kuota kelas jurusan yang tersedia.. Untuk menyelesaikan permasalahan ini penulis menggunakan *Fuzzy C-Means* atau (FCM) untuk menentukan jurusan dan hasil dari penggunaan metode *Fuzzy C-Means* atau (FCM) pada SMAN 84 Jakarta dengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means* atau (FCM) pihak sekolah bisa menempatkan siswa dengan jurusan yang lebih akurat. Metode *Fuzzy C-Means* atau (FCM) memperoleh tingkat akurasi sebesar 72,26 % dalam penerapan penentuan jurusan pada SMA 84 Jakarta.
2. Penelitian oleh Ambar Tri Hapsari 2016 [2]. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui keakurasian algoritma FCM terhadap pemilihan jurusan SMA. Data yang dianalisa yaitu hasil rata-rata nilai raport, nilai UN ketika di tingkat SMP dan nilai dari test potensi akademik. Bidang peminatan yang akan dianalisis adalah bidang minat IPA dan IPS. Atribut dari penelitian ini adalah nilai rata-rata IPA dan IPS. Nilai rata-rata IPA diperoleh dari rata nilai IPA diraport, nilai IPA di ujian negara, nilai numerik dan nilai spasial pada test potensi akademik. Sedangkan nilai dari rata-rata IPS diperoleh dari rata-rata nilai IPS pada raport, nilai IPS pada ujian negara, dan nilai verbal dan logika penalaran pada tes potensi akademik. Setelah dilakukan pengujian data, tingkat akurasi yang diperoleh adalah sebesar 67%, maka dapat disimpulkan bahwa algoritma FCM dapat diterapkan dalam pemilihan peminatan jurusan SMA PGRI 3 Jakarta.

3. Penelitian oleh Aidina Ristyawan, dkk 2015 [3]. Proses pengclusteran yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilakukan dengan baik. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk melihat posisi atau keadaan kinerja akademik mahasiswa, dan dapat pula dikembangkan sebagai dasar pertimbangan dalam memilih profesi dalam penelitian berikutnya. Adapun saran pada penelitian ini adalah perlu dilakukannya pengklasifikasin matakuliah kedalam kelompok – kelompok keahlian. Sehingga diharapkan hasil pengclusteran keahlian dapat lebih aktual.
4. Penelitian oleh Cary Lineker Simbolon, dkk 2013 Algoritma *Fuzzy C-Means* atau (FCM) berguna untuk pengelompokan lulusan mahasiswa pada jurusan Matematika di Universitas Tanjungpura Pontianak (UNTAN). Lulusan mahasiswa pada jurusan tersebut dibagi menjadi empat cluster yang berdasar pada indeks prestasi kumulatif dan lamanya masa belajar. Dalam penelitian ini memperoleh hasil empat pusat cluster atau center. Untuk cluster 1 lulusan dengan indeks prestasi 3,15 dan waktu belajar selama 5,09 tahun , cluster 2 lulusan dengan indeks prestasi 2,88 dan waktu belajar selama 7,32 tahun, cluster 3 lulusan dengan indeks prestasi 3,48 dan waktu belajar selama 4,37 tahun serta cluster 4 lulusan dengan indeks prestasi 2,89 dan waktu belajar selama 5,91 tahun. *Cluster* yang paling banyak memiliki anggota yaitu cluster 4. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya lulusan jurusan Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada Universitas Tanjungpura Pontianak yang menempuh waktu belajar hingga 5 tahun keatas [4].
5. Penelitian oleh Obbie Kristanto 2014 [5], melakukan penelitian untuk menentukan jurusan pada siswa SMA, karena kemungkinan yang akan terjadi siswa akan mengalami kesalahan dalam penjurusan sehingga nantinya berdampak pada peminatan diperguruan tinggi. Untuk mengatasi masalah tersebut maka peneliti membuat aplikasi sistem pendukung keputusan untuk menentukan jurusan pada siswa SMA Negeri 6 Semarang.

6. Aplikasi yang dirancang tersebut telah berhasil diimplementasikan sesuai kebutuhan dengan tingkat keakurasian sebesar 80%.

Dari penelitian terkait diatas dapat dirangkum pada tabel di bawah ini:

**Tabel 2.1** Penelitian Terkait

No	Nama Peneliti dan Tahun	Masalah	Solusi	Hasil
1.	Fajar Akbar, 2015	Kesalahan pemilihan jurusan yang tidak sesuai dengan minat para siswa pada SMAN 84 Jakarta.	Penerapan Data Mining dengan menggunakan algoritma <i>Fuzzy C-Means</i> atau (FCM) pihak sekolah bisa menempatkan siswa dengan jurusan yang lebih akurat.	Dengan menggunakan algoritma <i>Fuzzy C-Means</i> atau (FCM) memperoleh tingkat akurasi sebesar 72,26 % dalam penerapan penentuan jurusan pada SMA 84 Jakarta.
2.	Ambar Tri Hapsari, 2016	Menurunnya prestasi sekolah karena siswa merasa salah memilih jurusan.	Menerapkan algoritma FCM terhadap pemilihan jurusan SMA.	Hasil dari pengujian data, tingkat akurasi yang diperoleh adalah sebesar 67%, maka dapat

				disimpulkan bahwa algoritma <i>FCM</i> dapat diterapkan dalam pemilihan peminatan jurusan SMA PGRI 3 Jakarta.
3.	Aidina Ristyawan, dkk 2015	Pemetaan keahlian matakuliah dilakukan secara manual tanpa algoritma.	Perlu dilakukannya pengklasifikasi nilai mata kuliah kedalam kelompok – kelompok keahlian.	Hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk melihat posisi atau keadaan kinerja akademik mahasiswa, dan dapat pula dikembangkan sebagai dasar pertimbangan dalam memilih profesi dalam

				penelitian berikutnya.
4.	Cary Lineker Simbolon, dkk 2013	Pengelompokan lulusan mahasiswa Matematika FMIPA UNTAN tanpa algoritma.	Penerapan algoritma <i>Fuzzy</i> atau (FCM) digunakan untuk mengelompokkan lulusan jurusan Matematika FMIPA Universitas Tanjungpura (UNTAN).	Hasil yang diperoleh menunjukkan banyaknya lulusan dari jurusan Matematika pada Fakultas Matematika dan IPA di Universitas Tanjungpura Pontianak dengan waktu tempuh belajar 5 tahun keatas.
5.	Obbie Kristanto, 2014	Kemungkinan siswa mengalami kesalahan dalam penjurusan yang nantinya berdampak pada pemilihan minat pada saat di perguruan tinggi.	Dapat diatasi dengan teknik pengelompokan data menggunakan data mining dan metode ID3.	Berdasarkan pengujian yang dilakukan, maka dihasilkan keakurasian sebesar 80%

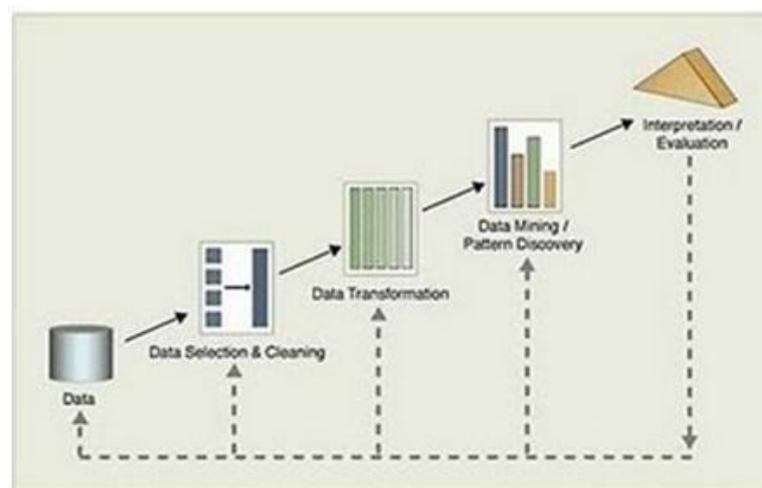
Berdasarkan beberapa penelitian diatas, menarik perhatian penulis untuk menggunakan metode *Clustering* dengan algoritma *Fuzzy C-Means* atau (FCM) dalam penelitian ini. Dengan memanfaatkan data raport siswa guna mengelompokkan peringkat kemampuan siswa berdasarkan nilai mata pelajaran pada SMA PL Don Bosko.

## 2.2 Data Mining

Pengenalan data mining dimulai tahun 1990, dimana proses yang mempekerjakan beberapa teknik dalam komputer untuk pembelajaran analisis dan ekstraksi pengetahuan secara otomatis. Selain itu, data mining merupakan rangkaian dalam menggali informasi.

Data mining berisikan sebuah proses yang menerapkan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan untuk mengekstraksi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan terkait dari berbagai database [7].

Nama lain dari data mining yaitu *Knowledge Discovery in Database* atau (KDD) yang memiliki sifat otomatis. *Knowledge Discovery in Database* atau (KDD) adalah sebuah runtunan yang dijalankan oleh komputer dalam penggalian dan penguraian kumpulan data-data dalam jumlah yang besar. Proses *Knowledge Discovery in Database* atau (KDD) akan ditampilkan pada **gambar 2.1** di bawah ini [10] :



### Gambar 2.1 Tahapan Data Mining

Rangkaian penggunaan data mining yang merupakan runtunan dari *Knowledge Discovery in Database* atau (KDD) seperti gambar diatas dijelaskan sebagai berikut :

1. *Data cleaning*, penghilangan data-data yang tidak konsisten.
2. *Data integration*, penggabungan data-data melalui sumber-sumber data yang berbeda.
3. *Data selection*, pengambilan data-data yang berkaitan dengan tugas menguraikan dari database
4. *Data transformation*, mentransformasikan data-data ke dalam bentuk yang sesuai.
5. *Data mining*, proses untuk mengekstrak bentuk dari data -data menjadi informasi.
6. *Pattern evaluation*, mengidentifikasi beberapa pola menarik.

Pengelompokan data mining di bagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan, yaitu:

1. Klasifikasi berfungsi sebagai pembelajaran yang mengelompokkan sebuah item ke dalam beberapa kelas yang sudah di definisikan.
2. Regresi fungsi pembelajaran yang memetakan bagian-bagian data dengan macam-macam prediksi yang mempunyai nilai nyata.
3. Asosiasi mendeteksi kumpulan atribut yang muncul bersamaan dalam jumlah yang sering, dan membentuk sejumlah aturan dari kumpulan-kumpulan tersebut.
4. *Clusterisasi* digunakan untuk mengidentifikasi sebuah himpunan yang terbatas.

### 2.3 Clustering

*Clustering* merupakan salah satu metode yang tidak asing lagi dalam data mining. *Clustering* berisi pengelompokan data berdasarkan sebuah informasi yang pada data dengan gambaran suatu objek, tujuannya adalah supaya objek yang tergabung dalam suatu kelompok adalah objek2 yang saling berhubungan . Tujuan *clustering* yaitu mengelompokkan sejumlah data/objek ke dalam cluster [6]

### 2.4 Fuzzy C-Means

Metode *Fuzzy C-Means* atau (FCM) didasarkan pada teori logika *fuzzy*, dalam bahasa indonesia *fuzzy* berarti kabur. *Fuzzy C-Means* adalah teknik *clustering* data yang setiap titik data ditentukan oleh derajat keanggotaannya dalam suatu *cluster*. *Clustering* merupakan metode pengelompokan berdasarkan kemiripan dari karakteristik sampel yang ada. *Fuzzy C-Means* atau (FCM) merupakan teknik pengclusteran data dimana keberadaan tiap-tiap titik data di dalam suatu *cluster* ditentukan oleh derjat keanggotaan [7]. Rancangan dasar FCM, pertama kali adalah penentuan pusat *cluster* dengan ditandainya lokasi rata-rata untuk masing-masing *cluster*. Dalam keadaan awal, pusat cluster ini masih belum tepat kebenarannya. Masing-masing titik data mempunyai derajat keanggotaan untuk tiap-tiap *cluster*. Dengan cara memperbaiki pusat *cluster* dan derajat keanggotaan tiap-tiap titik data secara berulang, maka dapat dilihat bahwa pusat *cluster* akan berjalan kearah yang tepat. Perulangan ini berdasarkan pada sekurang-kurangnya fungsi objektif yang menggambarkan jarak dari titik data yang menuju ke pusat cluster yang mempunyai nilai bobot oleh derajat keanggotaan titik data tersebut. Diantara metode *clustering* lainnya algoritma *Fuzzy C-Means* atau (FCM) ini merupakan algoritma yang paling terkenal dan banyak diminati karena memiliki keunggulan . Keunggulan *Fuzzy C-Means* yaitu dapat melakukan *clustering* lebih dari dari satu variabel secara sekaligus, selain itu juga *Fuzzy C-Means* memiliki tingkat kesalahan yang kecil dalam pengelompokan data [7].

Algoritma *Fuzzy C-Means* atau (FCM) diberikan sebagai berikut :

1. Input data yang akan di cluster X, berupa matriks berukuran  $n \times m$  ( $n$  = jumlah sampel data,  $m$  = atribut setiap data).  $X_{ij}$  = data sampel ke- $i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), atribut ke- $j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ).

2. Tentukan :

Jumlah *cluster* =  $c$

Pangkat =  $w$

Maksimal iterasi =  $\text{MaxIter}$

Eror minimal =  $\xi$

Fungsi objektif awal =  $P_0 = 0$

Iterasi awal =  $t = 1$

3. Bangkitkan bilangan random  $\mu_{ik}$ ,  $i=1,2,3 \dots, n$ ;  $k=1,2,3 \dots,c$ ; sebagai elemen-elemen matriks partisi awal U.
4. Hitung jumlah setiap kolom:

$$Q_i = \sum_k^c \mu_{ik} \quad (2.1)$$

Dengan  $j=1,2,\dots,n$ .

Hitunglah :

$$\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_i} \quad (2.2)$$

5. Penghitungan pusat cluster ke- $k$ : dengan  $k=1,2,\dots,c$ ; dan  $j=1,2,\dots,m$

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n ((\mu_{ik})^w * X_{ij})}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w} \quad (2.3)$$

6. Penghitungan fungsi objektif pada iterasi ke-t :

$$P_t = \sum_{i=1}^n = \sum_{k=1}^c \left( \sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right) (\mu_{ik})^w \quad (2.4)$$

7. Penghitungan perubahan matriks partisi :

$$\mu_{ik} = \frac{\left[ \sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]}{\sum_{k=1}^c \left[ \sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]} \quad (2.5)$$

dengan :  $i=1,2,\dots,n$ ; dan  $k=1,2,\dots,c$ .

8. Pengecekan kondisi berhenti :

Jika atau maka berhenti

Jika tidak:  $t=t+1$ , ulangi langkah ke-4.

Contoh perhitungan :

Data mahasiswa lulusan Matematika dari tanggal 24 Februari 2007 - 31 Maret 2012 berupa nilai indeks prestasi dan lama waktu belajar yang berjumlah 93 lulusan. Dalam tahap perhitungan *Clustering* IPK dijadikan sebagai  $X_{i1}$  dan lama studi dijadikan  $X_{i2}$ . Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan bantuan program yaitu Matlab. Dari clustering yang dilakukan diperoleh hasil yaitu nilai fungsi objektif selama iterasi, pusat *cluster* atau *center* serta derajat keanggotaan lulusan untuk setiap *cluster* pada iterasi terakhir. Dalam penelitian ini, nilai fungsi objektif pada iterasi terakhir yang diperoleh adalah 9,355243.

Hasil dari clustering yang dilakukan dapat dilihat di bawah ini [4]:

1. Nilai fungsi objektif selama 27 iterasi dapat dilihat pada Tabel 2.2 di bawah ini:

**Tabel 2.2** Nilai Fungsi Objektif Selama 27 Iterasi

Iterasi-ke	Fungsi Objektif
1	28,832
2	21,933
3	18,872
4	14,825
5	13,204
6	12,404
7	12,076
8	11,634
9	10,799
10	9,994
27	9,355

2. Nilai pusat cluster atau center

Nilai ini merupakan nilai dari koordinat keempat titik pusat cluster dan memberikan garis besar tiap cluster yaitu:

- a. Untuk pusat cluster 1 terdiri dari lulusan dengan kisaran lama studi 5,09 tahun dan kisaran IPK 3,15.
- b. Untuk pusat cluster 2 terdiri dari lulusan dengan kisaran lama studi 7,32 tahun dan kisaran IPK 2,88.
- c. Untuk pusat cluster 3 terdiri dari lulusan dengan kisaran lama studi 4,37 tahun dan kisaran IPK 3,48.
- d. Untuk pusat cluster 4 terdiri dari lulusan dengan kisaran lama studi 5,91 tahun dan kisaran IPK 2,89.

**Tabel 2.3** Derajat Keanggotaan Lulusan Untuk Setiap Cluster Pada Iterasi Terakhir

Derajat Keanggotaan ( $\mu$ ) Lulusan Untuk Setiap Cluster pada iterasi terakhir				
Lulusan ke	$\mu_{i1}$	$\mu_{i2}$	$\mu_{i3}$	$\mu_{i4}$
1	0,1203	0,0161	0,8209	0,0427
2	0,4042	0,0145	0,5209	0,0604
3	0,2821	0,0205	0,6276	0,0698
4	0,3930	0,0175	0,5211	0,0684
5	0,1137	0,0148	0,8317	0,0398
6	0,0709	0,0073	0,9005	0,0213
7	0,8566	0,0096	0,0742	0,0596
8	0,2463	0,0134	0,6905	0,0498
9	0,6898	0,0198	0,0622	0,2282

10	0,4090	0,0383	0,0808	0,4719
93	0,0810	0,7202	0,0538	0,1450

Dari derajat keanggotaan lulusan pada iterasi terakhir dapat diperoleh informasi mengenai kecenderungan lulusan untuk masuk ke *cluster* mana. Derajat keanggotaan terbesar menunjukkan bahwa kecenderungan tertinggi lulusan untuk masuk menjadi anggota *cluster* tersebut. Misalnya untuk lulusan ke-3, dapat menjadi:

1. Anggota *cluster* pertama dengan derajat keanggotaan 0,2821
2. Anggota *cluster* kedua dengan derajat keanggotaan 0,0205
3. Anggota *cluster* ketiga dengan derajat keanggotaan 0,6276
4. Anggota *cluster* keempat dengan derajat keanggotaan 0,0698

Derajat keanggotaan terbesarnya terletak di *cluster* ketiga, maka lulusan ke-3 akan dimasukkan kedalam *cluster* ketiga. Hasil selengkapnya pengelompokkan ke-93 lulusan kedalam 4 *cluster* dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini:

<b>Tabel 2.4</b> Anggota Pada Keempat Cluster
Beranggotakan Lulusan Nomor
7, 9, 11, 12, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 28, 30, 37, 45, 48, 57, 58, 59, 60,
62, 66, 68, 69, 72, 73, 84.
47, 49, 54, 64, 75, 79, 85, 92, 93.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 29, 32, 44, 46, 55, 56, 61, 63, 71, 74, 78, 82, 83, 86,
87, 89, 90, 91.
10, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 26, 27, 31, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40,
41, 42, 43, 50, 51, 52, 53, 65, 67, 70, 76, 77, 80, 81, 88.

Dari Tabel 2.4 di atas dapat diperoleh:

1. *Cluster 1* beranggotakan lulusan dengan IPK 2,67 sampai 3,65 dan lama studi 4,75 sampai 5,50 tahun sebanyak 26 lulusan.
2. *Cluster 2* beranggotakan lulusan dengan IPK 2,60 sampai 3,28 dan lama studi 6,75 sampai 8,42 tahun sebanyak 9 lulusan.
3. *Cluster 3* beranggotakan lulusan dengan IPK 3,07 sampai 3,81 dan lama studi 4,00 sampai 4,83 tahun sebanyak 25 lulusan.
4. *Cluster 4* beranggotakan lulusan dengan IPK 2,38 sampai 3,51 dan lama studi 5,42 sampai 6,42 tahun sebanyak 33 lulusan.

## 2.5 Unified Modeling Language (UML)

*Unified Modeling Language (UML)* ditemukan oleh Grady Booch pada tahun 1900 [8], adalah bahasa visual yang memiliki fungsi untuk menjelaskan, merancang, mendokumentasikan aspek-aspek yang terdapat dalam sebuah sistem. Dibawah fungsi dari penggunaan UML :

1. Melakukan proses perancangan suatu sistem.

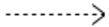
2. Dapat memodelkan sistem yang memiliki konsep berorientasi pada objek
3. Memberikan bahasa visual kepada user dari berbagai macam pemrograman.

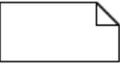
## 2.6 Usecase Diagram

*Usecase* menggambarkan hubungan aktor terhadap sistem informasi yang akan dibuat. Biasanya didalam satu sistem informasi memiliki satu atau lebih aktor. Terdapat dua hal penting yang ada pada usecase yakni pendefinisian aktor serta *usecase*.

1. Aktor merupakan orang yang berhubungan langsung dengan sistem yang akan dibuat.
2. *Usecase* merupakan diagram yang memiliki sifat statis, dimana diagram ini akan memodelkan dan mengorganisasikan perilaku aktor dari sistem yang akan dibuat.

**Tabel 2.5** Simbol *Use case Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Actor</i>	Penjelasan himpunan yang diperankan oleh pengguna saat berinteraksi dengan <i>use case</i> .
2		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada sebuah elemen mandiri ( <i>independent</i> ), berpengaruh pada elemen yang bergantung pada elemen yang tidak mandiri
3		<i>Generalization</i>	Hubungan objek anak ( <i>descendent</i> ) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang terdapat tepat diatas objek induk ( <i>ancestor</i> ).

4		<i>Include</i>	Menspesifikasi bahwa <i>usecase</i> adalah sumber secara <i>eksplisit</i> .
5		<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>usecase</i> memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada satu titik yang diberikan.
6		<i>Association</i>	Menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya
7		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		<i>Use Case</i>	Gambaran dari rangkaian aksi yang dimunculkan oleh sistem yang menghasilkan hasil yang terukur bagi aktor.
9		<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan dan elemen lain yang saling bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemennya (sinergi).
10		<i>Note</i>	Elemen fisik bekerja apabila aplikasi dijalankan serta mencerminkan sebuah sumber daya komputasi

## 2.7 Class Diagram

*Class diagram* berfungsi untuk menggambarkan pola dari sistem, dengan cara kerja menjelaskan kelas yang nantinya akan dirancang sebuah perangkat lunak.

*Class* pada struktur sistem mempunyai fungsi masing-masing yang sesuai dengan kebutuhan sistem. Untuk membentuk susunan *class* perlu mempunyai jenis-jenis *class* berikut :

1. *Class* Utama

*Class* ini mempunyai fungsi awal yang diproses ketika sistem sedang berjalan.

2. *Class* yang mengatur tampilan sistem

*Class* ini akan mengatur dan mendefinisikan tampilan sistem ke user.

3. *Class* yang berasal dari hasil pendefinisian *usecase*

*Class* ini akan mengatur fungsi mana yang harus dijalankan terlebih dahulu dari proses pendefinisian *usecase*.

4. *Class* hasil dari pendefinisian data

*Class* yang dapat digabungkan antara *class* satu dengan yang lainnya karena *class* ini bersifat tidak mengikat.

## 2.8 Activity Diagram

*Activity Diagram* diagram ini menjelaskan mengenai aktifitas sistem bukan mengenai aktifitas yang dilakukan oleh aktor.

Diagram aktifitas biasanya digunakan dalam mendefinisikan :

1. Merancang proses bisnis, dimana pada masing-masing rangkaian proses dijelaskan proses bisnis sistem yang akan didefinisikan.
2. Rangkaian tampilan *user interface* dalam setiap prosesnya memiliki sebuah perancangan tampilan antarmuka.
3. Rancangan pengujian pada setiap aktifitas, membutuhkan pengujian untuk mendefinisikan kasus ujinya.

Tabel 2.6 Simbol *Activity Diagram*

N O	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Activity</i>	Menjelaskan bagaimana masing-masing kelas antarmuka berinteraksi.
2		<i>Action</i>	Pernyataan dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari sebuah tindakan.
3		<i>Initial Node</i>	Bagaimana objek diawali atau dibentuk.
4		<i>Activity Final Node</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5		<i>Fork Node</i>	Satu aliran dimana pada tahapan tertentu berubah menjadi beberapa aliran

## 2.9 Sequence Diagram

*Sequence diagram* menjelaskan langkah-langkah yang digunakan dalam sebuah sistem informasi untuk menghasilkan sebuah output.

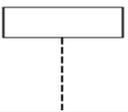
*Sequence diagram* diawali dari sebuah kegiatan lalu di proses dan menghasilkan output. Dalam membuat *sequence diagram* perlu diketahui objek-objek apa saja yang terlibat pada *usecase* dan metode-metode apa yang akan digunakan.

*Sequence Diagram* biasanya dipakai dalam memproses analisa dan desain, berfokus dalam mengidentifikasi metode dalam sebuah sistem. *Sequence diagram* biasanya diterapkan dalam pemodelan :

1. Menggambarkan sistem yang terdapat pada *usecase* yang menjelaskan hubungan antara aktor dengan *usecase diagram*.

2. Logika *service* (*high level method*)
3. Logika dari metode (prosedur, fungsi dan operasi)

**Tabel 2.7** Simbol *Sequence Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>LifeLine</i>	Objek <i>entity</i> , antarmuka yang saling berinteraksi.
2		<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi
3		<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi

## 2.10 NetBeans

Merupakan *Integrated Development Environment* (IDE) berbasis Java oleh *Sun Microsystems*. IDE merupakan suatu lingkup pemrograman yang diintegrasikan ke dalam suatu aplikasi perangkat lunak yang berjalan di atas Swing. Swing merupakan sebuah teknologi Java untuk pengembangan aplikasi desktop. Kelebihan NetBeans yaitu *open source* dan bebas (*free*). Kekurangan NetBeans sendiri hanya mendukung pada satu pengembangan Java GUI yaitu Swing.

## 2.11 Bahasa Pemrograman Java

Java dikembangkan oleh *Sun Microsystems* yang terbit pada tahun 1995. Java adalah bahasa pemrograman yang bisa digunakan di berbagai macam *platform*. Java merupakan bahasa pemrograman yang berorientasi pada objek.

Kelebihan dari java sendiri yaitu dapat dijalankan di beberapa *platform* diantaranya Microsoft Windows, Linux, Mac Os dan Sun Solaris. Kekurangan

dari java itu sendiri masih terdapat beberapa *platform* yang tidak sesuai dengan *platform* yang lain.

## 2.12 MySQL

MySQL merupakan sebuah sistem yang memanajemen database SQL yang bersifat terbuka. Kelebihan yang dimiliki MySQL sendiri yaitu dapat diperoleh dengan mudah dan gratis, sintaksnya lebih mudah dipahami, multi *user*. Selain kelebihan yang dimiliki, MySQL juga memiliki kekurangan yaitu sulit untuk di aplikasikan pada sebuah instansi dengan database yang besar dan kurang populer untuk aplikasi *Mobile*.