# BAB III

# OBJEK DAN METODE PENELITIAN

## 3.1. Objek Penelitian

Objek penelitian ini dilakukan di lembaga pendidikan atau sekolah dimana meliputi sejarah sekolah, struktur organisasi, visi dan misi sekolah serta deskripsi kerja yang ada di lingkungan sekolah SMA Negeri 1 Bandung yang akan dijelaskan di bawah ini.

### 3.1.1. Sejarah Singkat SMA Negeri 1 Bandung

Pada tahun-tahun setelah pengakuan kedaulatan, di Bandung telah berdiri sebuah SMA yang dikenal dengan sebutan SMA PARKI (Pasundan) di bawah pimpinan Bapak Among Praja. Sekolah ini menempati sebuah bangunan di Jalan Pasundan, kemudian pindah ke Jalan Sumatera 36A Bandung (sekarang gedung tersebut dipakai oleh SMP Negeri 5 Bandung). Tahun pelajaran 1950/1951 atau tepatnya tanggal 1 Agustus 1950, SMA PARKI menjadi SMA Negeri. Sejak itu SMA PARKI menjadi SMA NEGERI 3 A/B Bandung (Pada waktu itu ada tiga SMA Negeri di Bandung, yaitu SMA 1 B/C dan SMA 2 B/C di Jl. Belitung, dan SMA 3 A/B Jl. Sumatera 36A Bandung) dengan dua jurusan, yaitu bagian A dan Bagian B yang dipimpin oleh ibu Sutjinah. Sayang ibu Sutjiah tidak bisa lebih lama mengasuh

SMA Negeri III ini, karena harus mengikuti suaminya yang bertugas di luar Pulau Jawa. Dan sebagai gantinya adalah bapak Nawawi.

Di bawah asuhan Pak Nawawi, roda perkembangan SMA ini semakin hari semakin lancar. Sayang, pada tahun pelajaran 1952/1953 Pak Nawawi meninggalkan SMA III karena kesibukannya sebagai anggota DPR. Jabatan Kepala SMA Negeri III dilanjutkan oleh wakilnya.

Pak M.I.Kartadipradja tak henti-hentinya memeras otak untuk kemajuan SMA III ini. Pada tahun ajaran 1953/1954, SMAN III memasuki tahun ketiga- masa bayi telah lewat untuk segera menginjak masa kanak-kanak. Kemudian tibalah surat keputusan dari pemerintah. Kepemerintahan Pendidikan dan Kebudayaan memutuskan bahwa SMA III dibagi dua, yaitu :

- SMA IIIA Bagian Bahasa dipimpin oleh Pak MI. Kartadipradja dan
- SMA IIIB Bagian Ilmu Pasti dipimpin oleh Pak Tjetje Djajadisastra

Kedua sekolah ini menggunakan gedung di Jl. Sumatera No. 36A dab Jl. Jawa No. 5 yang sekarang dipakai oleh SMP Negeri 2 Bandung dan SMP Negeri 5 Bandung.

Tiga tahun kemudian tepatnya bulan Agustus 1956, sekolah mendapat pergantian nama SMA Negeri IIIA menjadi SMA Negeri IA, sedangkan SMA Negeri IIIB menjadi SMA Negeri IVB.

Pada tanggal 1 Agustus 1958 kedua ‘saudara kandung’ ini berpisah. SMA IA dipindahkan ke daerah Bandung Utara, menempati sebuah gedung Lyceum di Jl. Dago. Sedangkan SMA IVB berubah status menjadi SMA Negeri IV.

### 3.1.2. Visi dan Misi SMA Negeri 1 Bandung

#### 1. Visi SMA Negeri 1 Bandung

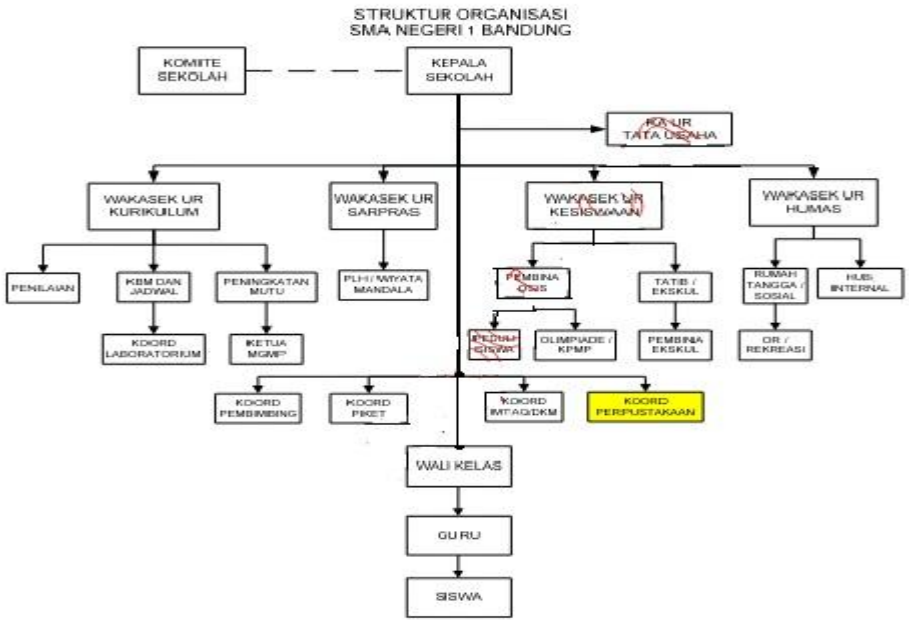
Mewujudkan sumber daya manusia yang berprestasi dan berbudi pekerti baik sesuai dengan tujuan pendidikan nasional.

#### 2. Misi SMA Negeri 1 Bandung

1) Meningkatkan ketakwaan kepada Tuhan yang Maha Esa.
2) Meningkatkan rasa Kebangsaan dan Nasionalisme.
3) Mengembangkan seni budaya lokal dan nasional.
4) Meningkatkan pengetahuan dan perilaku yang berwawasan lingkungan.
5) Melaksanakan pendidikan dan pembelajaran, bimbingan dan konseling, serta layanan administrasi secara efektif dan efisien, profesional, akuntabel, dan berdaya saing yang berbasis Information and Communication Technology (ITC).

### 3.1.3. Struktur Organisasi SMA Negeri 1 Bandung

Struktur Organisasi SMA Negeri 1 Bandung




**Gambar 3.1 Struktur Organisasi SMA Negeri 1 Bandung**

Sumber : (Website SMA Negeri 1 Bandung)

### 3.1.4. Deskripsi Tugas

**1. Kepala Sekolah**

Rincian tugas Kepala Sekolah:

1. Menyelenggarakan serta menetapkan program kerja dan rencana pembangunan sekolah.

2. Menyelenggarakan pembinaan dan pengendalian pelaksanaan tugas pokok dan fungsi tugas semua Guru dan tugas Bagian Tata Usaha.

3. Menandatangani surat-surat penting yang bertujuan untuk pembangunan pendidikan.

**2. Tata Usaha**

Rincian tugas Tata Usaha:

1. Menyelenggarakan pengelolaan administrasi keuangan dan data siswa yang membayar uang sekolah.

2. Menginput data masuk dan data keluar siswa maupun Guru dan pemeriksaan soal-soal ujian dari sekolah.

3. Memeriksa surat-surat yang masuk kesekolah sebelum diserahkan kepada kepala sekolah.

**3. Keuangan**

Rincian tugas bagian Keuangan:

1. Melaksanakan pengadministrasian dan pembukuan keuangan siswa yang telah membayar uang sekolah.

2. Melaksanakan penyusunan pembuatan daftar gaji Guru serta pembayaran lainnya dalam urusan sekolah maupun pendidikan.

3. Memerima semua jenis pembayaran dari siswa untuk kepentingan sekolah.

**4. Kepegawaian**

Rincian tugas Kepegawaian:

1. Melaksanakan penyusunan program kinerja petugas Tata Usaha dan Guru pada umumnya.

2. Melaksanakan penyusunan peraturan pembinaan disiplin siswa dalam

lingkungan sekolah.

3. Mengatur jadwal mengajar para Guru baik Guru tetap maupun Honor.

**5. Inventaris**

Rincian tugas Inventaris:

1. Menjaga keamanan semua peralatan yang ada didalam lingkungan sekolah dan memeliharanya.

2. Menyediakan semua kepentingan sekolah baik dalam hal penyedian soal-soal ujian maupun berkas-berkas lainnya.

3. Melakukan pembagian tugas akan sekolah dan menjaga keamanan dan kebersihan sekolah.

**6. Kesiswaan**

Rincian tugas Kesiswaan:

1. Memasukan data para siswa dan membuat laporan akan data masuk dan keluar dari sekolah.

2. Membuat surat masuk dan surat keluar dari sekolah dan membuat laporan-laporan akhir semester.

3. Menerima dan mendata siswa baik yang baru maupun siswa yang lama dan membuat laporannya.

### 3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah cara ilmiah untuk mengumpulkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu.

### 3.2.1 Desain Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan penulis adalah mengunakan metode deskriptif, penelitian deskriptif adalah penelitian yang fokusnya untuk menggambarkan kondisi responden berdasarkan variabel-variabel yang di teliti. Dimana dalam metode ini menggambarkan semua data yang kemudian dianalisis dan dibandingkan berdasarkan kenyataan yang sedang berlangsung dan selanjutnya mencoba untuk memberikan pemecahan masalahnya.

Metode *action* atau tindakan merupakan penelitian langsung, disertai dengan praktek di lapangan. Membuat suatu program yang akan dilaksanakan secara sistematis dan terencana, serta mempunyai nilai perbaikan yang signifikan. Penelitian tindakan ini lebih efektif, karena akan terlihat langsung hasilnya.Salah satu syarat dalam melakukan penelitian tindakan adalah adanya keinginan dari orang yang memilki masalah untuk mengidentifikasi masalah yang ada dan mempunyai keinginan untuk memecahkannya.

### 3.2.2 Jenis dan Metode Pengumpulan data

Metode pengumpulan data merupakan suatu teknik atau cara untuk memperoleh, mencari, mengumpulkan dan mencatat data yang di gunakan untuk menyusun karya ilmiah. Adapun pengumpulan data itu sendiri terbagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder.

### 3.2.2.1. Sumber Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari unit pengamatan (instansi) atau responden penelitian baik melalui pengamatan maupun pencatatan terhadap objek penelitian.

Dalam penelitian ini penulis mengumpulkan data primer dengan menggunakan teknik :

1. Pengamatan Langsung (Observasi)

   *Observasi* merupakan suatu cara pengumpulan data melalui pengamatan dan pencatatan oleh pengumpul data terhadap gejala atau peristiwa yang diselidiki pada obyek penelitian secara langsung tetapi tidak ada interaksi dengan objek yang diteliti dan tanpa sepengetahuan objek yang sedang diteliti tersebut dengan cara melakukan tinjauan langsung ke lapangan.

2. Wawancara

   Wawancara merupakan proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab, sambil bertatap muka antara si penanya atau pewawancara dengan si penjawab atau responden. Dalam penelitian ini penulis melakukan wawancara secara langsung dengan mengajukan berbagai pertanyaan kepada pihak yang ikut terlibat langsung yaitu diantaranya pada guru mata pelajaran tersebut.

#### 3.2.2.2. Sumber Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang digunakan untuk mendukung data primer, merupakan jenis data yang sudah diolah terlebih dahulu oleh pihak pertama, data sekunder diambil secara tidak langsung dari objek penelitian misalnya data ini diperoleh dari buku-buku, jurnal, tutorial, internet dan lain-lain.

Dokumentasi adalah teknik pengumpulan data dengan cara mengumpulkan dokumen-dokumen yang berhubungan dengan objek penelitian. Dalam hal ini, dokumen yang diperoleh akan dianalisis agar diperoleh data yang sesuai dengan penelitian.

### 3.2.3. Metode Pendekatan dan Pengembangan Sistem

Dalam pembangunan suatu sistem berbasis teknologi informasi diperlukan suatu pendekatan dan pengembangan sistem yang akan menentukan proses penyelesaian rekayasa perangkat lunak, adapun pendekatan sistem yang dilakukan penulis adalah dengan menggunakan pendekatan berorientasi objek (*object oriented*) dan pengembangan sistem dengan menggunakan model *prototype.*

#### 3.2.3.1. Metode Pendekatan

Menurut Bambang Heriyanto (2004:269) pendekatan berorientasi objek adalah cara memandang persoalan menggunakan model-model yang diorganisasikan seputar konsep objek yang mengkombinasikan struktur data dan perilaku suatu entitas.

Pendekatan sistem berorientasi objek berbeda dengan pendekatan konvensional yang memandang perangkat lunak sebagai fungsi dan data yang terisolasi. Pada pendekatan konvensional kebanyakan berfokus pada data terutama pada basis data dan pemodelan informasi. Sementara pada pendekatan berorientasi objek berpusat pada objek yang mengkombinasikan data dan fungsionalitas.

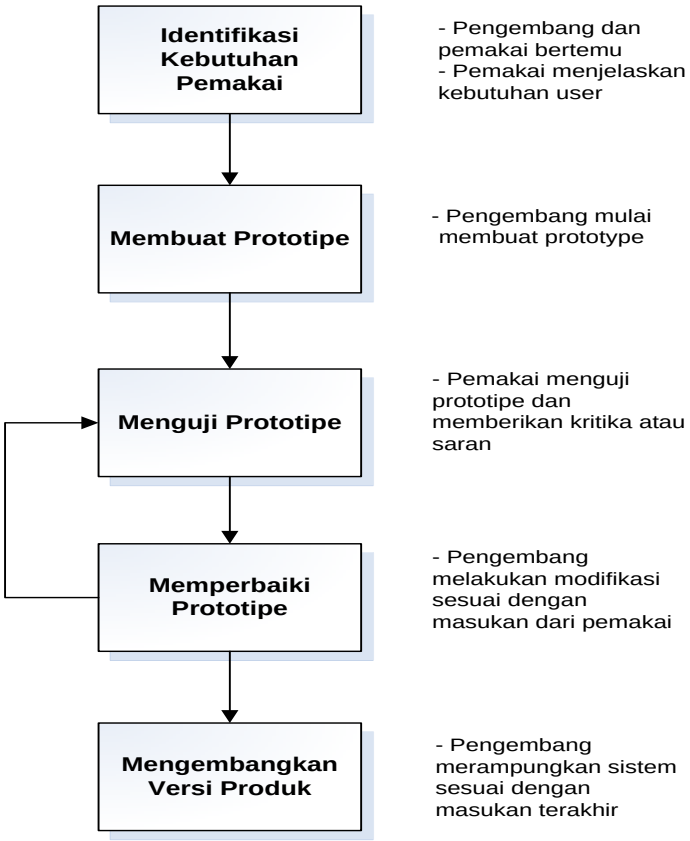
Metode pendekatan sistem yang di gunakan adalah pendekatan dengan *Object Oriented* dengan menggunakan alat bantu UML, adapun diagram yang digunakan adalah sebagai berikut *: Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, Object Diagram, Class Diagram, Component Diagram* dan *Deployment Diagram*.

**3.2.3.2. Metode Pengembangan Sistem**

Metode pengembangan sistem yang penulis gunakan yaitu menggunakan metode *Prototype* karena metode ini menawarkan bagi pengembang sistem apabila tidak memiliki kepastian terhadap efisiensi *algoritma,* kemampuan penyesuaian dari sebuah sistem operasi atau bentuk-bentuk yang harus dilakukan oleh interaksi manusia dengan mesin. Dilihat dari situasi tersebut metode *prototype* menawarkan pendekatan yang terbaik.

Dimulai dengan pengumpulan kebutuhan. Pengembang dan pelanggan bertemu langsung untuk mendefinisikan keseluruhan dari perangkat lunak, mengidentifikasi segala kebutuhan yang telah diketahui dan mencari bidang-bidang yang masih memerlukan pendefinisian kemudian dilakukan perancangan kilat terhadap kebutuhan yang telah teridentifikasi pada pertemuan. Perancangan kilat

berfokus pada penyajian dari aspek-aspek perangkat lunak tersebut yang akan nampak bagi pelanggan/pemakai. Perancangan ini menuntun pembangunan perangkat lunak yang akan diberikan kepada pemakai. Selanjutnya *prototype* itu dievaluasi oleh pemakai dan digunakan sebagai landasan untuk memperbaiki spesifikasi kebutuhan. Proses ini akan berulang sampai *prototype* yang dikembangkan memenuhi seluruh kebutuhan pemakai.




**Gambar 3.2 Mekanisme Pengembangan Sistem dengan *Prototype***

(**Sumber** : Abdul Kadir, Pengenalan Sistem Informasi 2003, Andi. Yogyakarta)

Tahapan dalam metode *Prototype* :

1. Identifikasi kebutuhan (Data)

   Pelanggan dan pengembang bersama-sama mendefinisikan format seluruh perangkat lunak, mengidentifikasikan semua kebutuhan, dan garis besar sistem yang akan buat.

2. Membangun *prototyping*

   Membangun prototyping dengan membuat perancangan sementara yang berfokus pada penyajian kepada pelanggan (misalnya dengan membuat input dan format output).

   a. Merancang sistem

      Dalam tahap ini prototipe dirancang secara terstuktur dari proses basis data hingga rancangan menu program.

   b. Mengkodekan sistem

      Dalam tahap ini prototyping yang sudah dirancang diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai.

3. Menguji sistem

   Setelah sistem sudah menjadi suatu perangkat lunak, harus diuji dahulu sebelum digunakan.

4. Evaluasi Sistem

   Pelanggan mengevaluasi apakah sistem yang sudah buat sudah sesuai dengan yang diharapkan, apabila belum sesuai maka tahapan 2 dan 3 diulang

kembali hingga sesuai dengan yang diharapkan oleh pelanggan dan lanjut ke tahap berikutnya.

5. Penerapan sistem

Perangkat lunak yang telah diuji dan diterima pelanggan siap untuk digunakan.

**3.2.3.3. Alat Bantu Analisis dan Perancangan**

*1) Use-case Diagrams*

*Use-case Diagrams* digunakan untuk mendeskripsikan apa yang seharusnya dilakukan oleh sistem.

Menurut Bambang Heriyanto (2004:267) Use Case adalah interaksi antara actor eksternal dan sistem, hasil yang dapat diamati oleh actor, berorientasi pada tujuan, dideskripsikan di diagram use-case dan teks.

*Use-case Diagrams* menyediakan cara medeskripsikan pandangan eksternal terhadap sistem dan interaksi-interaksinya dengan dunia luar. Dengan cara ini diagram *use-case* menggantikan diagram konteks pada pendekatan konvensional. Untuk penciptaan model *use-case* melibatkan pendefinisian sistem, pencarian aktor-aktor dan *use-case*, mendeskripsikan *use-case* dan mendefinisikan hubungan antar *use-case* dan terakhir adalah melakukan validasi model.

*Use-case* bertindak sebagai mekanisme terstuktur untuk diagram-diagram interaksi. Umumnya, satu diagram interaksi digambarkan untuk masing-masing *use-case* diagram. Salah satu bahaya *use-case* merupakan bagian vital dari

pengembangan berorientasi objek. Kita seharusnya menggunakannya setiap ingin memahami kebutuhan-kebutuhan sistem.Menurut Bambang Heriyanto (2004:269) Dalam pemodelan sistem dengan UML, actor adalah seseorang atau sesuatu yang berinteraksi dengan sistem. Yang dimaksud dengan berinteraksi adalah actor mengirim atau menerima pesan ke atau dari sistem atau mempertukarkan informai dengan sistem.

Secara prinsip dapat kita kenali 3 jenis actor untuk hampir semua sistem/perangkat lunak yang kita kembangkan, yaitu sebagai berikut :

1. Aktor yang pertama yaitu orang-orang yang hadir secara fisik, atau para pengguna. Mereka adalah aktor yang paling umum dan hadir di setiap sistem/perangkat lunak.
2. Aktor yang kedua yaitu sistem lain.
3. Aktor yang ke tiga yaitu waktu menjadi aktor ketika ia memicu event-event tertentu bagi sistem/perangkat lunak yang kita kembangkan.

2) *Class Diagrams*

*Class* menggambarkan keadaan (atribut / properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metoda / fungsi).

*Class Diagram* mendeskripsikan jenis-jenis objek dalam sistem dan berbagai macam hubungan statis yang terdapat diantara mereka. *Class Diagram* juga menunjukkan property dan operasi sebuah class dan batasan-batasan yang terdapat dalam hubungan-hubungan objek tersebut. UML menggunkan istilah fitur sebagai istilah umum yang meliputi property dan operasi sebuah *class*.

*Class diagrams* menggambarkan struktur dan deskripsi *class*, package dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti containment, pewarisan, asosiasi, agregasi dan hubungan dinamis.

*Class* memiliki tiga area pokok, yaitu:

a) Nama
b) Atribut
c) Metoda

*Class* dapat merupakan implementasi dari sebuah interface, yaitu *class* abstrak yang hanya memiliki metoda. Interface tidak dapat langsung diinstansiasikan, tetapi harus diimplementasikan dahulu menjadi sebuah *class*. Dengan demikian interface mendukung resolusi metoda pada saat *run-time*.

Hubungan antar *Class*:

a. Asosiasi, yaitu hubungan statis antar class. Umumnya menggambarkan *class* yang memiliki atribut berupa *class* lain.
b. Agregasi, yaitu hubungan yang menyatakan bagian.
c. Pewarisan, yaitu hubungan hierarkis antar *class*. Class dapat diturunkan dari class lain dan mewarisi semua atribut dan metoda class asalnya dan menambahkan fungsionalitas baru, sehingga ia disebut anak dari *class* yang diwarisinya.
d. Hubungan dinamis, yaitu rangkaian pesan yang di-*passing* dari satu *class* kelapada *class* lain.

*3) Object Diagrams*

*Object diagrams* memodelkan pandangan statik terhadap sistem untuk memodelkan struktur objek.

Menurut Bambang Heriyanto (2004:291) *Object Diagram* adalah diagram instan (instance diagram) yang mendeskripsikan instan-instan kelas.

Pemodelan struktur objek melibatkan *snapshot* dari objek-objek sistem pada suatu waktu. *Object diagrams* merepresentasikan satu frame statik papan cerita dinamis dari diagram interaksi.

Kegunaan object diagram adalah mendeskripsikan bagaimana kumpulan objek tertentu saling berhubungan. *Object diagrams* adalah diagram instan yang mendeskripsikan instan-instan kelas. Diagram instan berguna untuk dokumentasi skenario, serta kasus pengujian dan mendiskusikan contoh-contoh instanisasi *class diagrams*.

*4) Component Diagrams*

Menurut Bambang Heriyanto (2004:293) Komponen adalah bagian fisik dan dapat diganti sistem yang memenuhi dan menyediakan realisasi sekumpulan antar muka.

*Component Diagrams* menunjukan organisasi dan kebergantungan di antara sekumpulan komponen. Diagram ini memodelkan pandangan implementasi fisik dari sistem. *Component diagrams* berisi:

a. Komponen
b. Antarmuka

c. *Dependency*, generalisasi, asosiasi dan realisasi

d. Paket, untuk mengelompokkan elemen-elemen model menjadi potongan-potongan besar.

*5) Deployment Diagrams*

*Deployment Diagrams* digunakan untuk memodelkan aspek fisik dari sistem berorientasi objek, yaitu memodelkan konfigurasi node-node pengolahan waktu jalan dan komponen-komponen yang tinggal di node-node itu.

*Deployment Diagram* menunjukkan susunan fisik sebuah sistem, menunjukkan bagian perangkat lunak mana yang berjalan pada perangkat keras mana. Deployment diagram sangatlah sederhana.

*Deploy Diagrams* bisa juga berisi komponen-komponen, masing-masing komponen itu berada di suatu node. Juga dapat berisi paket atau subsistem yang digunakan mengelompokkan elemen-elemen di model menjadi potongan-potongan.

Penggunaan model *deployment* yaitu:

a. Memodelkan *embedded system*

*b.* Memodelkan sistem *client/server*

c. Memodelkan sistem tersebar penuh

*6) Sequence Diagrams*

*Sequence diagram* terdiri antar dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horizontal (objek-objek yang terkait).

Sebuah *Sequence diagram*, secara khusus, menjabarkan behavior sebuah scenario tunggal. Diagram tersebut menunjukkan sebuah objek contoh dan pesan-pesan yang melewati objek-objek ini di dalam *use case*.

*Sequence diagram*s biasa digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai *respons* dari sebuah *event* untuk menghasilkan *output* tertentu.

*7) Activity Diagrams*

Menurut Bambang Heriyanto (2004:325) *Activity diagrams* adalah diagram flowchart yang diperluas yang menunjukkan aliran kendali satu aktivitas ke aktivitas lain. Kita menggunakan diagram ini untuk memodelkan aspek dinamis sistem. Aktivitas adalah eksekusi nonatomik yang berlangsung di *state machine*. Diagram aktivitas mendeskripsikan aksi-aksi dan hasilnya. Diagram aktivitas berupa operasi-operasi dan aktivitas-aktivitas di *use-case*.

*Activity diagram* dapat digunakan untuk:

a. Pandangan dalam yang dilakukan di operasi.
b. Pandangan dalam bagaimana objek-objek bekerja.
c. Pandangan dalam di aksi-aksi dan pengaruhnya pada objek-objek.
d. Pandangan dalam dari suatu *use-case.*
e. Logik dari proses bisnis.

### 3.2.4 Pengujian Software

1. *Black Box Testing*

Menurut Bambang Heriyanto (2004:569) Pengujian adalah proses pemeriksaan atau evaluasi sistem atau komponen sistem secara manual atau otomatis untuk memverifikasi apakah sistem memenuhi kebutuhan-kebutuhan yang dispesifikasikan atau mengidentifikasi perbedaan-perbedaan antara hasil yang diharapkan dengan yang terjadi.

Pengujian black box adalah pengujian aspek *fundamental* sistem tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar.

Pada pengujian *black-box*, kasus-kasus pengujian berdasarkan pada spesifikasi sistem. Rencana pengujian dapat dimulai sedini mungkin di proses pengembangan perangkat lunak.

Pada pengujian *black box*, mencoba beragam masukan dan memeriksa keluaran yang dihasilkan. Teknik pengujian *black box* juga dapat digunakan untuk pengujian berbasis skenario, dimana isi dalam sistem mungkin tidak tersedia untuk diinspeksi tapi masukan dan keluaran yang didefinisikan dengan *use case* dan informasi analisis yang lain.

Adapun faktor-faktor pengujian *black-box* adalah :

1. *File integrity*

ada data yang dimasukkan melalui aplikasi akan tidak bisa diubah. Prosedur yang akan memastikan bahwa file yang digunakan benar dan data dalam file tersebut akan disimpan sekuensial dan benar.

2. *Service levels*

Menekankan bahwa hasil yang diinginkan didapat dalam waktu yang diinginkan oleh *user*. Untuk mencapai keinginan tersebut, harus dilakukan penyesuaian antara keinginan *user* dengan sumber daya yang ada.

3. *Ease of use*

Menekankan perluasan usaha yang diminta untuk belajar, mengoprasikan dan menyiapakan inputan, dan menginterpretasikan output dari sistem. Faktor ini tersangkut dengan *usability* system terhadap interaksi antara manusia dan system.

4. *Authorization*

Menjamin data diproses sesuai dengan ketentuan manajemen. *Authorization* menyangkut proses transaksi secara umum dan khusus.

Fokus Pengujian *Black box testing* yaitu sebagai berikut :

a) Menguji fungsi-fungsi khusus dari aplikasi.

b) *Test input* dan *output* untuk fungsi yang ada tanpa memperhatikan prosesnya.

Beberapa jenis kesalahan yang dapat di identifikasi :

1) Fungsi tidak benar atau hilang,

2) Kesalahan antar muka,

3) Kesalahan pada struktur data (pengaksesan basis data),

4) Kesalahan inisialisasi dan akhir program, dan

5) Kesalahan performa