

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu merupakan penelitian yang digunakan untuk membandingkan penelitian yang akan dibuat dengan penelitian yang sebelumnya pernah ada. Penelitian terdahulu teriraikan sebagai berikut :

- a. Pada penelitian berjudul “**Aplikasi Perpustakaan STMIK AUB Surakarta Berbasis Android**” dapat disimpulkan Aplikasi Perpustakaan STMIK AUB Surakarta berbasis Android, memberikan media baru bagi anggota dalam menyediakan layanan informasi koleksi buku dan peminjaman buku secara online. Selain itu juga dilengkapi dengan daftar peminjaman koleksi buku, riwayat peminjaman koleksi buku, usulan penambahan koleksi buku, berita terbaru seputar perpustakaan dan adanya notifikasi saat buku telah dikembalikan. Hasil dari penelitian ini adalah Aplikasi Perpustakaan STMIK AUB Surakarta Berbasis Android, dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan kinerja layanan informasi, transaksi peminjaman di Perpustakaan STMIK AUB (Herawati, Wahyuningsih and Prasetyo, 2020).
- b. Pada penelitian berjudul “**Aplikasi Perpustakaan Berbasis OPAC (*Online Public Access Catalog*) di SMK N 1 Talangpadang**” menghasilkan aplikasi administrasi perpustakaan yang dapat membantu siswa dalam mencari informasi bahan pustaka dan dapat membantu pustakawan dalam mengelola administarasi perpustakaan (Prayoga, Bakri and Rahmanto, 2020).
- c. Pada penelitian berjudul “**Rancang Bangun Aplikasi *Dilib-Us* (Digital Library) Berbasis Android Menggunakan Metode *Prototyping***” berhasil merancang aplikasi *Dilib-Us* yang dapat mengolah data buku, data anggota, data peminjaman dan pengembalian. Kecepatan pemrosesan oleh aplikasi meningkatkan pelayanan mutu padaperpustakaan serta dapat mengurangi biaya pembuatan dokumen yang tercetak dan tempat penyimpanan buku yang terbatas. Dengan aplikasi ini, member juga dimudahkan untuk mencari buku-buku yang diinginkan dengan meminjam dan mengunduh versi *online* tanpa harus datang ke perpustakaan sehingga hal ini dapat menghemat tenaga, waktu dan biaya.

Penggunaan model dan data memungkinkan aplikasi dapat diterapkan di berbagai jenis perpustakaan dengan kategori buku yang berbeda-beda (Kristania and Mulyanto, 2020).

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

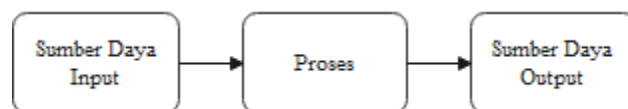
Nama	Judul	Fitur	Metode
Herawati, Wahyuningsih, dan Prasetyo (2020)	Aplikasi Perpustakaan STMIK AUB Surakarta Berbasis Android	Aplikasi bukan Android native melainkan webview, Menambahkan buku, Peminjaman dan pengembalian buku, Menambah anggota	Waterfall
Prayoga, Bakri, dan Rahmanto (2020)	Aplikasi Perpustakaan Berbasis OPAC ( <i>Online Public Access Catalog</i> ) di SMK N 1 Talangpadang	Menambah buku Menambah anggota Mengelola peminjaman	Tidak disebutkan
Kristania dan Mulyanto (2020)	Rancang Bangun Aplikasi <i>Dilib-Us</i> ( <i>Digital Library</i> ) Berbasis Android Menggunakan Metode <i>Prototyping</i>	Pencarian, pinjaman dan pengembalian	Prototipe

## 2.2 Sistem Informasi

Sistem adalah kumpulan orang yang saling bekerja sama dengan ketentuan-ketentuan aturan sistematis dan terstruktur untuk membentuk satu kesatuan yang melaksanakan suatu fungsi untuk mencapai tujuan. Informasi adalah data yang

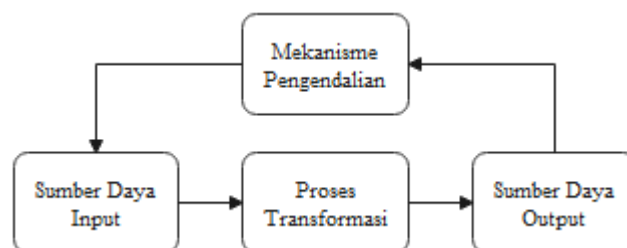
diolah menjadi lebih berguna dan berarti bagi penerimanya. Oleh karena itu, sistem informasi merupakan suatu kombinasi teratur dari orang-orang, hardware, software, jaringan komunikasi dan sumber daya data yang mengumpulkan, mengubah, dan menyebarkan informasi dalam sebuah organisasi (Yunaeti Anggraeni, 2017).

Sistem memiliki pendekatan yang ditekankan dalam sebuah prosedur jaringan kerja secara saling hubung, mengelompok serta bekerja bersama untuk mendapatkan pencapaian sasaran yang diinginkan. Dalam prosedur terdapat instruksi dengan tahapan-tahapan yang berurutan dimana apa yang dikerjakan, siapa yang melakukan pekerjaan, kapan pengerjaannya dan bagaimana cara kerjanya (Prehanto, 2020). Pengelompokan sistem dibagi menjadi dua bagian dimana yang pertama sistem terbuka dan sistem tertutup. Sistem terbuka merupakan hubungan proses sistem dengan lingkungan melalui arus sumber daya seperti pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Sistem Terbuka

Sistem tertutup adalah sistem yang tidak dipengaruhi oleh pihak luar dengan mekanisme pengendalian dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Sistem Tertutup

Sistem informasi adalah suatu sistem didalam suatu organisasi yang merupakan kombinasi dari orang-orang, fasilitas, teknologi, media, prosedur-prosedur dan pengendalian yang ditujukan untuk mendapatkan jalur komunikasi penting, memproses tipe transaksi rutin tertentu, memberi sinyal kepada manajemen dan

yang lainnya terhadap kejadian-kejadian internal dan eksternal yang penting dan menyediakan suatu dasar informasi untuk pengambilan keputusan yang cerdas. Dalam sistem informasi diperlukannya klasifikasi alur informasi, hal ini disebabkan keanekaragaman kebutuhan akan suatu informasi oleh pengguna informasi (Yunianto, 2019).

### **2.3 Perpustakaan Elektronik**

Perpustakaan mempunyai arti sebagai suatu tempat yang didalamnya terdapat sebuah kegiatan penghimpunan, pengelolaan, dan penyebarluasan (pelayanan) segala macam informasi, baik secara tercetak maupun terekam dalam berbagai media atau buku, majalah, surat kabar, film, kaset, tape recorder, video, computer, dan lain-lain. Perpustakaan adalah fasilitas atau tempat menyediakan sarana bahan bacaan.

Ada dua unsur utama dalam perpustakaan, yaitu buku dan ruangan. Namun, di zaman sekarang, koleksi sebuah perpustakaan tidak hanya terbatas berupa buku-buku, tetapi bisa berupa film, slide, atau lainnya, yang dapat diterima di perpustakaan sebagai sumber informasi. Kemudian semua sumber informasi itu diorganisir, disusun teratur, sehingga ketika kita membutuhkan suatu informasi, kita dengan mudah dapat menemukannya (Anwar, Maskur and Jailani, 2019).

Perpustakaan elektronik adalah sebuah sistem yang memiliki berbagai layanan dan obyek informasi yang mendukung akses obyek informasi tersebut melalui perangkat digital dengan konsep menggunakan internet dan teknologi informasi dalam manajemen perpustakaan. Perpustakaan elektronik merupakan suatu perpustakaan dimana seluruh isi koleksi dan proses pengelolaan serta layanannya tersebut berupa kumpulan data dalam bentuk digital yang dapat diakses oleh semua masyarakat secara terus-menerus dengan memanfaatkan teknologi informasi (Hasbi *et al.*, 2021). Adapun kelebihan perpustakaan elektronik adalah :

- a. Menghemat ruangan
- b. Akses ganda
- c. Tidak dibatasi ruang dan waktu
- d. Koleksi dapat berbentuk multimedia
- e. Biaya lebih murah

## **2.4 SMPN 29 Bandar Lampung**

SMPN 29 Bandar Lampung merupakan suatu institusi dalam bidang pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan umum pada jenjang pendidikan menengah pertama. SMPN ini memiliki 63 orang guru, 21 orang tendik, dan 941 orang murid berdasarkan data tahun ajaran 2022/2023. Sekolah ini memiliki 56 ruang bangunan. Sekolah yang berakreditasi ini tidak lepas dari ruang lingkup proses belajar-mengajar yang baik. Adanya perpustakaan sekolah menjadi salah satu pemicu dalam meningkatkan kualitas belajar mengajar di sekolah.

### **2.4.1 Visi**

Visi dari SMPN 29 Bandar Lampung adalah :

- a. Unggul dalam kegiatan keagamaan.
- b. Unggul dalam bidang kreativitas dan pelestarian budaya bangsa.
- c. Unggul dalam ilmu dan teknologi.
- d. Unggul dalam aplikasi ilmu dan teknologi dalam kegiatan sehari-hari.

### **2.4.2 Misi**

Misi dari SMPN 29 Bandar Lampung adalah :

- a. Mewujudkan kehidupan warga sekolah yang religius.
- b. Mewujudkan warga Sekolah yang menjunjung tinggi nilai-nilai Budaya Bangsa Indonesia.
- c. Memberikan layanan pendidikan yang terbaik bagi masyarakat lampung tanpa membedakan status ekonomi, ras, adat istiadat dan budaya.
- d. Mewujudkan sekolah yang efektif dan efisien.
- e. Mewujudkan warga sekolah yang mempunyai wawasan / pemikiran global untuk mencapai kehidupan yang lebih baik.
- f. Mewujudkan warga sekolah yang menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi yang *uptodate*.
- g. Meningkatkan profesionalisme tenaga pendidikan dan kependidikan serta tenaga penunjang pendidikan.

- h. Mengembangkan manajemen berbasis sekolah yang akuntabel, efektif dan efisien.
- i. Mengembangkan fasilitas sekolah berbasis teknologi untuk menunjang pembelajaran dan administrasi sekolah.

## **2.5 Pembuatan Sistem**

### **2.5.1 Android**

*Android* adalah sistem operasi berbasis *Linux* yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti *smartphone* dan komputer tablet. *Android* pada awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan keuangan dari *Google*, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Antarmuka pengguna *Android* umumnya merupakan manipulasi langsung, menggunakan gerakan sentuh yang mirip dengan tindakan nyata, seperti menggesek, mengetuk, dan mencubit untuk memanipulasi objek di layar, seperti serta *keyboard* virtual untuk menulis teks. *Android* adalah sistem operasi sumber terbuka, dan *Google* merilis kodenya di bawah lisensi *Apache*. Kode dengan *open source* dan lisensi-lisensi di *Android* memungkinkan perangkat lunak untuk menjadi dimodifikasi dan didistribusikan secara bebas oleh pembuat perangkat, operator nirkabel, dan aplikasi pengembang. Selain itu, *Android* memiliki sejumlah besar Komunitas pengembang aplikasi (*apps*) yang memperluas fungsionalitas perangkat, umumnya ditulis dalam versi yang disesuaikan dari bahasa pemrograman Java (Karim and Agarina, 2019).

*Android* adalah sebuah sistem operasi perangkat *mobile* berbasis *linux* yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi. *Android* menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. *Android* bisa berjalan di beberapa macam perangkat dari banyak produsen yang berbeda. *Android* menyertakan *kit development* perangkat lunak untuk penulisan kode asli dan perakitan modul perangkat lunak untuk membuat aplikasi bagi pengguna *Android*. *Android* juga menyediakan pasar untuk mendistribusikan aplikasi. secara keseluruhan, *Android* menyatakan ekosistem untuk aplikasi seluler (Karman, Mulyono and Martadinata, 2019).

### 2.5.2 Kotlin

*Kotlin* adalah bahasa pemrograman modern melalui pengetikan statis yang digunakan lebih dari 60% *developer Android* profesional untuk membantu meningkatkan produktivitas, kepuasan *developer*, dan keamanan kode. Sejak diluncurkan pada pagelaran *Google I/O* pada bulan Mei 2017, *Kotlin* menjadi bahasa kelas utama (*first class language*) dalam pembuatan aplikasi *Android*.

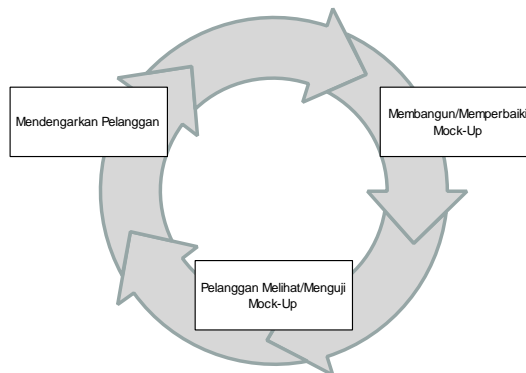
*Kotlin* adalah sebuah bahasa pemrograman dengan *Statically typed* (tipe statis) yang berjalan pada platform *Java Virtual Machine* (JVM). *Kotlin* menggunakan *compiler LLVM* yang artinya, dapat dikompilasi ke dalam kode *JavaScript*. Pengembang utamanya berasal dari tim *programmer JetBrains* yang bermarkas di Rusia. Bahasa pemrograman yang satu ini banyak diminati oleh para *developer*. *Kotlin* merupakan bahasa yang powerfull tentu cocok bagi *developer* dalam membuat aplikasi *Android*. Karena *Kotlin* adalah bahasa nomor satu untuk pengembangan aplikasi *Android*. Adapun kelebihan *Kotlin* adalah (Aljundi and Akbar, 2018) :

- a. *Concise* : *Kotlin* mampu mengurangi *boilerplate of code* atau tingkat kerumitan dari kode yang biasa kita tulis, ketika menggunakan bahasa *Java*.
- b. *Safe* : *Kotlin* mampu menjamin bahwa setiap *syntax* yang kita tulis secara proses kompilasi dapat mencegah kemungkinan terjadinya *error*, misalnya mampu mencegah terjadinya *NullPointerException* ketika kita *coding* menggunakan bahasa *Java*.
- c. *Versatile* : *Kotlin* sejatinya sama seperti *Java*, karena memang *kotlin* itu sendiri di turunkan dari bahasa induknya, yaitu *Java*. Sehingga *kotlin* juga dapat di pakai dalam pengembangan aplikasi di *web* maupun *mobile*.
- d. *Interoperable* : *Kotlin* tidak sama seperti bahasa *Java* turunan lainnya (misal; *Scala* ataupun *Clojure*) yang tidak dapat dijalankan bersamaan dengan kode yang kita tulis menggunakan *Java*. *Kotlin* mampu membaca kode lama atau *library* yang kita gunakan atau kita tulis dengan bahasa *Java* dan begitupun sebaliknya.

## 2.6 Metode Pengembangan Sistem *Prototype*

Prototipe merupakan metode yang efektif dalam merancang perangkat lunak. Prototipe dimulai dengan mengumpulkan kebutuhan yang akan di rancang. Pengembang mendefinisikan objek keseluruhan dari perangkat lunak, mengidentifikasi segala aktifitas yang diketahui dan kemudian melakukan “perancangan kilat” (Sari, 2019). Perancangan kilat berfokus pada penyajian dari aspek-aspek perangkat lunak tersebut yang akan nampak bagi pelanggan atau pemakai (contohnya pendekatan *input* dan format *output*).

Metode prototipe merupakan metode pengembangan sistem dimana hasil analisa perbagian sistem langsung diterapkan kedalam sebuah model tanpa menunggu seluruh sistem selesai (Wijaya and No, 2019). *Mock-up* adalah sesuatu yang digunakan sebagai model desain yang digunakan untuk mengajar, demonstrasi, evaluasi desain, promosi, atau keperluan lain. Sebuah *mock-up* disebut sebagai prototipe perangkat lunak jika menyediakan atau mampu mendemonstrasikan sebagian besar fungsi sistem perangkat lunak dan memungkinkan pengujian desain sistem perangkat lunak. Iterasi terjadi pada pembuatan prototipe sampai sesuai dengan keinginan pelanggan atau pengguna (Rosa and Shalahuddin, 2018).



Gambar 2.3 Pemodelan *Prototype*

Adapun langkah atau tahapan penggunaan metode prototipe dalam penelitian ini adalah :

### a. Tahap Mendengarkan Pelanggan

Pada tahapan ini, peneliti berkomunikasi dengan pelanggan untuk mengetahui kebutuhan sistem yang akan dibuat. Peneliti mendengarkan keluhan pelanggan



tentang pengelolaan data pustaka di perpustakaan SMPN 29 Bandar Lampung. Hasil komunikasi berupa pengumpulan data terdiri dari observasi dan wawancara.

b. Tahap Membangun/Memperbaiki *Mock-Up*

Setelah pengumpulan data yang dibutuhkan didapatkan, maka selanjutnya merancang sistem atau aplikasi perpustakaan elektronik. Perancangan sistem terdiri dari *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram*, dan antarmuka aplikasi berbasis *Android*. Setelah dilakukan perancangan, maka rancangan tersebut diimplementasikan ke dalam pemrograman aplikasi *Android*. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *Kotlin* dan penyimpanan data menggunakan *MySQL*. Aplikasi yang digunakan dalam media pembuatan aplikasi *Android* adalah *Android Studio*.

c. Tahap Pelanggan Melihat/Menguji *Mock-Up*

Tahap ini dilakukan pengujian aplikasi dengan metode pengujian *black box* terhadap implementasi dari perpustakaan elektronik yang dibuat. Pengujian yang dilakukan adalah menguji pemasangan aplikasi dengan tujuan apakah aplikasi mampu berjalan pada *platform smartphone* *Android* dengan sebagaimana semestinya yang mengacu pada fungsional sistem.

## **2.7 Database Management System (DBMS)**

Sistem informasi tidak dapat dipisahkan dengan kebutuhan akan basis data. DBMS (*Database Management System*) atau dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai sistem manajemen basis data adalah suatu sistem aplikasi yang digunakan untuk menyimpan, mengelola, dan menampilkan data. Suatu sistem aplikasi disebut DBMS jika memenuhi persyaratan minimal sebagai berikut (Rosa and Shalahuddin, 2018):

- a. Menyediakan fasilitas untuk mengelola akses data.
- b. Mampu menangani integritas data.
- c. Mampu menangani akses data.
- d. Mampu menangani backup data.

Untuk mengelola basis data diperlukan perangkat lunak yang disebut *Database Management System (DBMS)*. DBMS adalah perangkat lunak sistem yang memungkinkan para pemakai membuat, memelihara, mengontrol, dan mengakses basis data dengan cara yang praktis dan efisien. DBMS dapat digunakan untuk mengakomodasikan berbagai macam pemakai yang memiliki kebutuhan akses yang berbeda-beda. Umumnya, DBMS menyediakan fitur-fitur sebagai berikut :

a. Independensi data program

Karena basis data ditangani oleh DBMS, program dapat ditulis sehingga tidak tergantung pada struktur data dalam basis data. Dengan perkataan lain, program tidak akan terpengaruh sekiranya bentuk fisik data diubah.

b. Keamanan

Keamanan dimaksudkan untuk mencegah pengaksesan data oleh orang yang tidak berwenang.

c. Integritas

Hal ini ditujukan untuk menjaga agar data selalu dalam keadaan yang valid dan konsisten.

d. Konkurensi

Konkurensi memungkinkan data dapat diakses oleh banyak pemakai tanpa menimbulkan masalah.

e. Pemulihan (*recovery*)

DBMS menyediakan mekanisme untuk mengembalikan basis data ke keadaan semula yang konsisten sekiranya terjadi gangguan perangkat keras atau kegagalan perangkat lunak.

f. Katalog sistem

Katalog sistem adalah deskripsi tentang data yang terkandung dalam basis data yang dapat diakses oleh pemakai.

g. Perangkat produktivitas




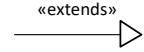

Untuk menyediakan kemudahan bagi pemakai dan meningkatkan produktivitas, DBMS menyediakan sejumlah perangkat produktivitas seperti pembangkit *query* dan pembangkit laporan.

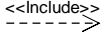
## 2.8 Tools Pemodelan Sistem

### 2.8.1 Use Case Diagram

*Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Secara kasar, *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu. Syarat penamaan pada *use case* adalah nama didefinisikan sesimpel mungkin dan dapat dipahami (Rosa and Shalahuddin, 2018).

Tabel 2.2 Simbol *Use Case Diagram*


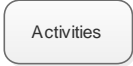


Simbol	Deskripsi
<p><i>Use case</i></p> 	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor; biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja diawal-awal frase nama <i>use case</i>
<p>Aktor</p> 	Orang, proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem yang dibuat.
<p>Asosiasi</p> 	Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor.
<p>Ekstensi</p> 	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> , dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan.
<p>Generalisasi</p> 	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya.

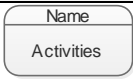

Simbol	Deskripsi
<i>Include</i>  	<i>Include</i> berarti <i>use case</i> yang ditambahkan akan selalu dipanggil saat <i>use case</i> tambahan dijalankan

### 2.8.2 Activity Diagram

*Activity diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem (Rosa and Shalahuddin, 2018).

Tabel 2.3 Simbol *Activity Diagram*

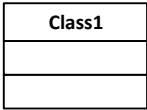
Simbol	Deskripsi
Status awal  	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
Aktivitas  	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
Percabangan  	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
Penggabungan  	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
<i>Swimlane</i>	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.

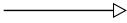
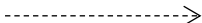
Simbol	Deskripsi
	
Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.

### 2.8.3 Class Diagram

*Class diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi. Atribut merupakan variabel-variabel yang dimiliki suatu kelas, sedangkan operasi atau metode adalah fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas (Rosa and Shalahuddin, 2018).

Tabel 2.4 Simbol *Class Diagram*

Simbol	Deskripsi
Kelas 	Kelas pada struktur sistem.
Natarmuka/ <i>interface</i> Interface2 ○—	Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek.
Asosiasi _____	Relasi antar kelas dalam makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .
Asosiasi berarah _____>	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .

Simbol	Deskripsi
Generalisasi  	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum-khusus).
Kebergantungan  	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas.

## 2.9 Black Box Testing

*Black box testing* merupakan pengujian untuk mengetahui fungsi perangkat lunak yang telah berjalan sesuai dengan kebutuhannya (Jurnal (ABDI) and Rahardja, 2020). Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan pengeluaran perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan (Rosa and Shalahuddin, 2018). *Black box testing* mencoba untuk menemukan kesalahan dalam kategori berikut :

- a. Fungsi tidak benar atau hilang.
- b. Kesalahan *interface* atau antarmuka.
- c. Kesalahan dalam struktur data atau akses *database* eksternal

