

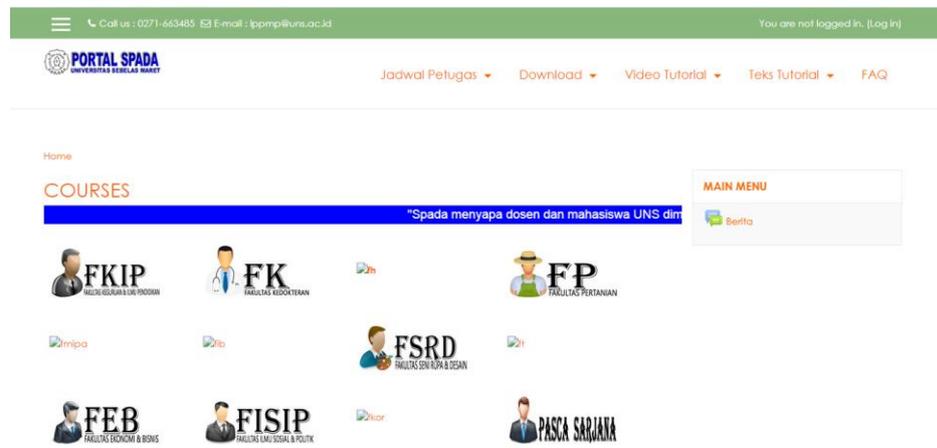
## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Tinjauan Pustaka

Sistem *E-learning* merupakan sistem yang mendukung pembelajaran berbasis *online*. Saat ini, banyak institusi pendidikan yang menggunakan *e-learning*. Dalam pembuatan sistem dibutuhkan tinjauan pustaka agar dapat merancang dan membangun sistem dengan baik dan benar, sehingga diperlukan referensi atau literatur yang berkaitan dengan sistem *e-learning* yang sudah ada sebagai pembanding dalam melakukan penelitian.

Terdapat beberapa sumber referensi dari sistem *e-learning* yang sudah ada sebelumnya. Selain untuk bahan acuan, kajian pustaka ini dilakukan agar keaslian dan keabsahan penelitian tentang sistem *e-learning* dapat dipertanggungjawabkan. Literatur yang digunakan antara lain Sistem Pembelajaran *Online* Universitas Sebelas Maret (UNS), *M-learning* Universitas Sahid Surakarta dan Sistem *E-learning* Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Sistem pembelajaran *online* Universitas Sebelas Maret (UNS) dapat diakses melalui alamat <https://spada.uns.ac.id/>. Secara tampilan sistem pembelajaran *online* Universitas Sebelas Maret terlihat sederhana karena untuk *login*, *user* cukup memilih menu di bagian atas seperti *website* pada umumnya. Sedangkan di bagian konten halaman utama ini terdapat menu fakultas sehingga *user* cukup memilih menu fakultas mana yang akan diakses. Fitur-fitur yang terdapat pada sistem pembelajaran *online* ini diantaranya, menu menambahkan materi dan membuat penugasan. Dikarenakan keterbatasan akses, peneliti tidak dapat melihat detail dari sistem pembelajaran *online* di Universitas Sebelas Maret (UNS). Peneliti dapat melihat fitur-fitur yang ada dari menu “Video dan Teks Tutorial” yang terdapat pada halaman utama. Menu Video dan Teks Tutorial tersebut sangat bermanfaat untuk dosen dalam penggunaan sistem. Tampilan halaman utama sistem pembelajaran *online* UNS dapat dilihat pada Gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Sistem Pembelajaran *Online* Universitas Sebelas Maret (UNS)

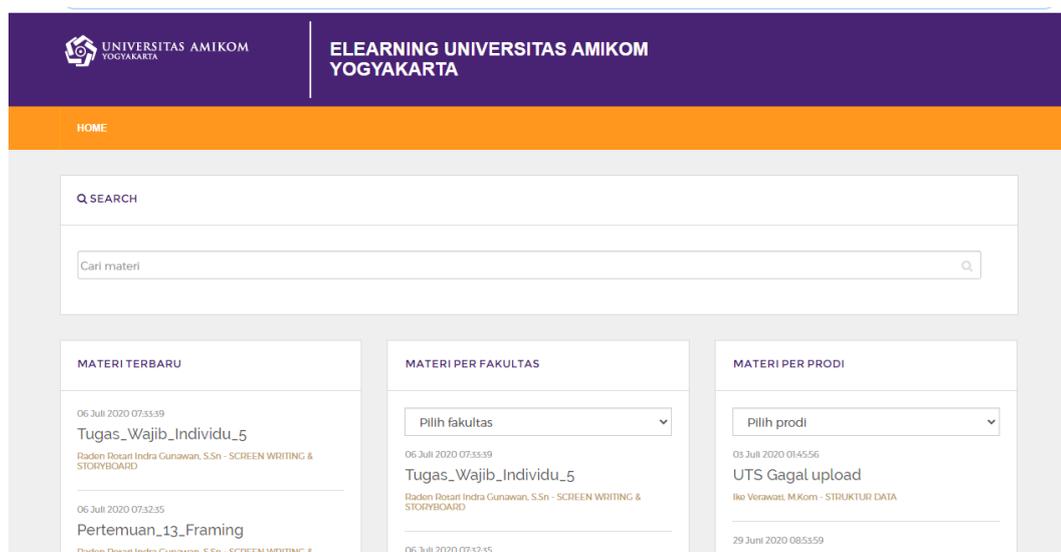
Penelitian tentang pembuatan *e-learning* berbasis mobile juga pernah dilakukan di Universitas Sahid Surakarta. Menurut Yuniar., dkk (2017) Sistem Informasi *M-learning* merupakan salah satu solusi yang tepat bagi Universitas Sahid Surakarta yang dapat mempermudah dalam pengaksesan modul pembelajaran. Adapun menu yang ada pada sistem tersebut adalah: daftar mata kuliah, list dosen, pencarian materi, dan menu tentang informasi aplikasi. Berikut ini tampilan dari *M-learning* Universitas Sahid Surakarta ditunjukkan oleh Gambar 2.2.



**Gambar 2.2** *M-learning* Universitas Sahid Surakarta

Sistem *E-learning* Universitas AMIKOM dapat diakses melalui alamat <http://elearning.amikom.ac.id/>. Sistem *e-learning* di Universitas AMIKOM Yogyakarta ini memiliki tampilan yang sederhana. Pada halaman utama

ditampilkan menu pencarian materi, daftar materi terbaru, materi di tiap fakultas dan materi di tiap program studi. Pada menu daftar materi tiap fakultas terdapat filter fakultas. Begitu juga dengan daftar materi tiap program studi terdapat filter program studi. Sistem ini lebih fokus pada pendistribusian modul pembelajaran dari dosen pengajar ke mahasiswa, dan modul tersebut dapat diakses tanpa harus *login* ke sistem. Berikut ini tampilan utama Sistem *E-learning* Universitas AMIKOM Yogyakarta yang ditunjukkan oleh Gambar 2.3.



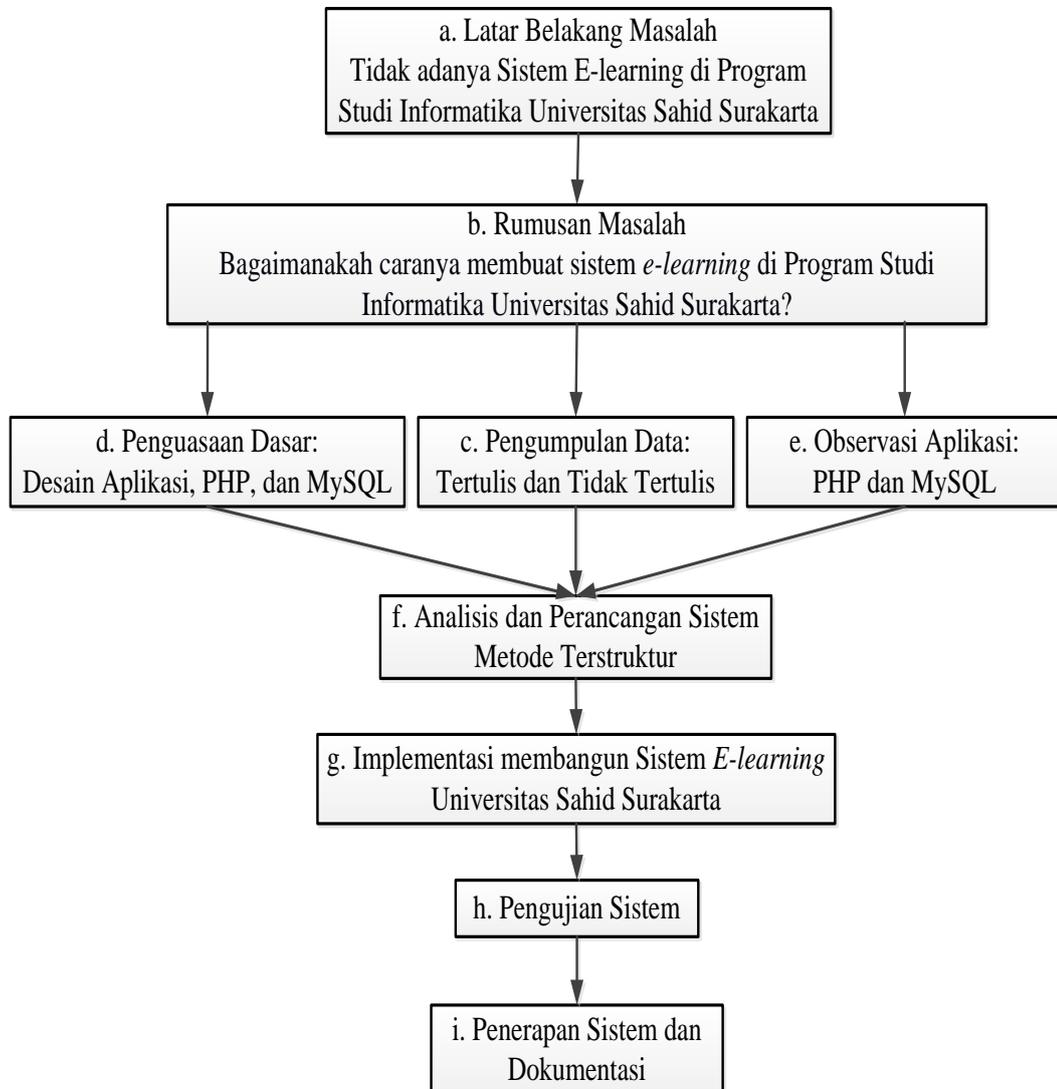
**Gambar 2.3** Sistem *E-learning* Universitas AMIKOM Yogyakarta

Dari tiga referensi di atas dapat disimpulkan bahwa rata-rata sistem *e-learning* sudah baik, namun belum memberikan fasilitas yang sepenuhnya diperlukan seperti fasilitas pelaksanaan *online quiz*. Sehingga dengan adanya referensi/literatur di atas dapat dibangun sistem *e-learning* di Universitas Sahid Surakarta dengan menambah beberapa fitur dan penyegaran di bagian *layout* tampilan agar sistem dapat memberikan pembelajaran secara *online* dengan lebih optimal.

## 2.2 Kerangka Pemikiran

Berikut ini merupakan kerangka pemikiran yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan sistem *e-learning* pada Universitas Sahid Surakarta yang disusun sedemikian rupa berdasarkan aturan-aturan yang berlaku sehingga

menjadi bagan terstruktur yang terdiri dari 9 bagian yang dijelaskan oleh Gambar 2.4 berikut.



**Gambar 2.4** Kerangka Pemikiran

**Keterangan:**

b. Latar Belakang Masalah

Pokok permasalahan yang mendasari perlunya dibangun suatu sistem *e-learning* pada Universitas Sahid Surakarta.

c. Perumusan Masalah

Perumusan masalah adalah rumusan dari hasil simpulan masalah dan solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang didapatkan berdasarkan pokok permasalahan yang dibahas pada latar belakang masalah sebelumnya.

- c. Pengumpulan Data Tertulis dan tidak Tertulis  
Mengumpulkan semua data yang dibutuhkan, baik melalui observasi, wawancara/*interview* dan literatur pustaka yang berkaitan dengan proses pembelajaran di Universitas Sahid Surakarta.
- d. Penguasaan Dasar (Desain Aplikasi, PHP dan MySQL)  
Melakukan beberapa percobaan *trial and error* sistem *e-learning* sederhana dengan tujuan agar lebih menguasai bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL sehingga diharapkan dapat menghasilkan hasil yang optimal.
- e. Observasi Aplikasi  
Mengamati beberapa aplikasi sistem *e-learning* yang sudah ada, baik dari karya ilmiah, buku, atau *internet* yang bisa dijadikan referensi dalam membangun aplikasi sistem *e-learning*.
- f. Analisis dan Perancangan Sistem  
Menganalisa dan merancang sistem *e-learning* yang akan dibangun seperti apa, bagaimana desainnya, apa saja isinya, sehingga sistem tersebut dapat membantu memecahkan masalah yang ada di Universitas Sahid Surakarta.
- g. Implementasi Membangun Sistem *E-learning* di Universitas Sahid Surakarta.
  - a) Implementasi *Database*  
Membuat *database* dari data-data yang telah didapatkan sesuai dengan kebutuhan sistem menggunakan MySQL.
  - b) Implementasi Sistem  
Membuat sistem *e-learning* dengan dasar *database* dan perancangan sebelumnya menggunakan bahasa pemrograman PHP.

#### h. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan bertujuan untuk mengetahui kelayakan sistem *e-learning* apakah sudah memenuhi syarat layak guna atau belum.

#### i. Penerapan Sistem dan Dokumentasi

Pada tahap akhir ini, sistem *e-learning* diimplementasikan dan digunakan di Universitas Sahid Surakarta dan dibuat dokumentasi dari keseluruhan kegiatan penyusunan Tugas Akhir.

### 2.3 Teori-Teori Pendukung

Penyusunan Tugas Akhir memerlukan suatu referensi pendukung yang digunakan sebagai landasan teori agar penelitian dapat berjalan dengan benar dan tidak meyimpang dari kaedah ilmu pengetahuan yang ada. Landasan teori diperoleh dari berbagai sumber dan literatur yang mempublikasikan pendapat beberapa ilmuwan yang digunakan sebagai pendukung pembahasan masalah dalam penelitian Tugas Akhir. Berikut ini beberapa diantaranya:

#### 2.3.1 Sistem

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu (Jogiyanto, 2016). Sistem (*system*) dapat didefinisikan dengan pendekatan prosedur dan dengan pendekatan komponen, dengan pendekatan prosedur, sistem dapat didefinisikan sebagai kumpulan dan prosedur-prosedur yang mempunyai tujuan tertentu. Contoh: sistem yang didefinisikan dengan pendekatan prosedur ini adalah sistem akuntansi. Sistem ini didefinisikan sebagai kumpulan dan prosedur-prosedur penerimaan kas, pengeluaran kas, penjualan, pembelian dan buku besar. Dengan pendekatan komponen, sistem dapat didefinisikan sebagai kumpulan dari komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya membentuk satu kesatuan untuk mencapai tujuan tertentu.

### 2.3.2 *E-learning*

*E-learning* merupakan salah satu perkembangan teknologi di bidang pendidikan. Secara harfiah, *e-learning* merupakan gabungan dari dua kata yaitu “e” dan “learning”. “E” dalam istilah *e-learning* merupakan singkatan dari kata “*electronic*” yang merujuk pada penggunaan peralatan elektronik. Sementara itu, kata “*learning*” berasal dari serapan bahasa Inggris yang berarti pembelajaran. Dapat disimpulkan bahwa secara garis besar *e-learning* merupakan proses pembelajaran yang dilakukan dengan memanfaatkan perangkat elektronik sebagai perantara.

Fhiter W., dkk (2017) mengemukakan bahwa *e-learning* adalah sebuah metode belajar mengajar secara elektronik yang memungkinkan tersampainya bahan ajar dengan menggunakan internet, intranet, atau media lain. Sistem *e-learning* sangat digemari, karena dapat menghemat biaya penyelenggaraan pendidikan, seperti gedung, modul tercetak dan sebagainya. Selain itu *e-learning* sangat efektif dan fleksible penggunaannya karena dapat diakses dimana saja dan menghemat waktu.

Sumber daya yang digunakan meliputi *website*, internet, intranet, CD-ROM, dan DVD. *E-learning* dapat membantu pengajar dalam menyalurkan materi pembelajaran kepada peserta didik. Selain itu, *e-learning* juga dapat digunakan untuk melakukan penugasan serta menyediakan tempat khusus dalam pengumpulan tugas. Hal ini tentu sangat mendukung terwujudnya pembelajaran yang efektif dan efisien.

### 2.3.3 *Framework Laravel*

*Framework* secara bahasa berarti kerangka kerja. Sesuai dengan artinya, penggunaan *framework* dalam pengembangan sistem/aplikasi bertujuan untuk mempermudah *developer*. Pada *framework*, biasanya terdapat alur yang sudah ditetapkan, sehingga *developer* tidak perlu membuat kerangka sistem.

Terdapat berbagai macam *framework* yang sudah dikembangkan, seperti Yii, Codeigniter, Laravel, dan sebagainya. Menurut Yoga (2016), Laravel adalah *framework* pengembangan *web* menggunakan modul *Models*, *Views*, *Controllers*

atau yang disingkat MVC ditulis menggunakan bahasa pemrograman PHP. *Models* merupakan modul yang digunakan untuk mengelola data dalam sebuah *website* yang dikembangkan menggunakan *framework* laravel, yang berarti memudahkan pengembang *web* mengelola hubungan antara *web* dan *database*. *Views* merupakan modul bawaan laravel yang berfungsi mengelola tampilan yang akan disajikan pada *web* yang dikembangkan menggunakan *framework* laravel. *Controllers* adalah modul yang digunakan untuk mengelola *bussines logic* dari *web* yang dikembangkan menggunakan laravel. MVC dalam *framework* laravel mengadopsi konsep pemrograman 3 tier yaitu *data tier*, *layout tier* dan *bussines logic tier* yang diwakili masing-masing modul dalam laravel.

MVC terdiri dari:

- a. **Model**, mewakili struktur data. Biasanya model berisi fungsi-fungsi yang membantu seseorang dalam pengelolaan basis data seperti memasukkan data ke basis data, pembaruan data dan lain-lain.
- b. **View**, adalah bagian yang mengatur tampilan ke pengguna. Bisa dikatakan berupa halaman web.
- c. **Controller**, merupakan bagian yang menjembatani model dan view.

Beberapa fitur yang terdapat di Laravel diantaranya :

- a. **Bundles**, yaitu sebuah fitur dengan sistem pengemasan modular dan tersedia beragam di aplikasi.
- b. **Eloquent ORM**, merupakan penerapan PHP lanjutan menyediakan metode internal dari pola "*active record*" yang mengatasi masalah pada hubungan objek database.
- c. **Application Logic**, merupakan bagian dari aplikasi, menggunakan controller atau bagian Route.
- d. **Restful controllers**, memisahkan logika dalam melayani HTTP GET and POST.
- e. **Blade Template**, adalah kerangka *template* yang disediakan oleh laravel yang dapat digunakan secara dinamis, sehingga *developer* tidak perlu melakukan pendeklarasian view secara berulang.
- f. **Migration**, menyediakan sistem kontrol untuk skema database.

Laravel digunakan bersamaan dengan composer. Composer adalah *tools* yang digunakan untuk manajemen *dependency*. Composer memungkinkan *developer* untuk melakukan instalasi atau pembaharuan *library* pada sistem melalui sebuah perintah (*command line*).

### 2.3.4 Analisis dan Perancangan Sistem

Analisis sistem didefinisikan bagaimana memahami dan menspesifikasikan dengan detail apa yang harus dilakukan oleh sistem. Sementara sistem desain diartikan sebagai menjelaskan dengan detail bagaimana bagian-bagian dari sistem informasi diimplementasikan, sehingga analisis dan desain sistem informasi (ANSI) bisa didefinisikan sebagai proses organisasional kompleks dimana sistem informasi berbasis komputer diimplementasikan, bisa diringkas *Analysis* mendefinisikan masalah (*From requirements to specification*), *Design* memecahkan masalah (*From specification to implementation*) (Fattah, 2007). Analisis dan perancangan sistem pada Tugas Akhir ini menggunakan metodologi analisis dan perancangan sistem yang terdiri dari:

#### 2.3.4.1 Basis Data

Basis data atau Database adalah kumpulan file-file yang saling berelasi, relasi tersebut biasa ditunjukkan dengan kunci dari tiap file yang ada (Kristanto, 2018). Basis data dapat didefinisikan sebagai kumpulan data yang dihubungkan secara bersama-sama, dan gambaran dari data yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi dari suatu organisasi. Berbeda dengan sistem file yang menyimpan data secara terpisah, pada basis data data tersimpan secara terintegrasi.

Basis data juga dapat diartikan sebagai berikut:

1. Himpunan kelompok data (arsip) yang saling berhubungan yang diorganisasi sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah.
2. Kumpulan data yang saling berhubungan yang disimpan secara bersama sedemikian rupa dan tanpa pengulangan (redudansi) yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai kebutuhan.

3. Kumpulan file/tabel/arsip yang saling berhubungan yang disimpan dalam media penyimpanan elektronik. Data dalam basis data disimpan dalam tiga struktur, yaitu file, tabel atau objek. File terdiri dari record dan field, tabel terdiri dari baris dan kolom. Objek terdiri dari data dan instruksi program yang memfungsikan data. Tabel terdiri dari kolom-kolom yang saling terkait, seperti file yang terdiri dari record yang saling terkait. File didalam basis data dapat terhubung kepada beberapa tabel. Dalam sebuah tabel, data pada tiap kolom terdiri dari ukuran dan tipe yang sejenis (char/ numeric).

#### **2.3.4.2 Teknik Normalisasi**

Normalisasi adalah teknik perancangan yang banyak digunakan sebagai pemandu dalam merancang database relasional (Kristanto, 2018). Pada dasarnya normalisasi adalah proses dua langkah yang meletakkan data dalam bentuk tabulasi dengan menghilangkan kelompok berulang lalu menghilangkan data yang terduplikasi dari tabel relasional.

Adapun tujuan dari normalisasi adalah yaitu:

1. Untuk menghilangkan kerangkapan data.
2. Untuk mengurangi kompleksitas.
3. Untuk mempermudah pemodifikasian data.

Proses normalisasi merupakan proses pengelompokan data elemen menjadi tabel-tabel yang menunjukkan entitas dan relasinya. Pada proses normalisasi selalu diuji beberapa kondisi, apakah ada kesulitan saat menambah, menghapus, mengubah dan membaca pada suatu database.

Berikut ini adalah proses dari normalisasi:

1. Data diuraikan dalam bentuk tabel, selanjutnya dianalisis berdasarkan persyaratan tertentu ke beberapa tingkat.
2. Apabila tabel yang diuji belum memenuhi syarat tertentu, maka tabel tersebut perlu dipecah menjadi beberapa tabel yang lebih sederhana sampai memenuhi bentuk yang optimal.

Sebuah tabel dikatakan baik (efisien) atau normal jika memenuhi 3 kriteria sebagai berikut:

1. Jika ada dekomposisi (penguraian) tabel, maka dekomposisinya harus dijamin aman (Lossless-Join Decomposition). Artinya, setelah tabel tersebut diuraikan menjadi tabel-tabel baru, tabel-tabel baru tersebut bisa menghasilkan tabel semula dengan sama persis.
2. Terpeliharanya ketergantungan fungsional pada saat perubahan data (*Dependency Preservation*).
3. Tidak melanggar BCNF (*Boyce-Code Normal Form*). Jika kriteria BCNF tidak dapat terpenuhi, maka paling tidak tabel tersebut tidak melanggar bentuk normal tahap ketiga (*3rd Normal Form / 3NF*).

Bentuk-bentuk Normal:

1. Bentuk Normal Tahap Pertama (*1st Normal Form* atau 1NF)
  - a. Bentuk normal 1NF terpenuhi jika sebuah tabel tidak memiliki atribut bernilai banyak (*multivalued attribute*), atribut komposit atau kombinasinya dalam domain data yang sama.
  - b. Setiap atribut dalam tabel tersebut harus bernilai *atomic* (tidak dapat dibagi-bagi lagi).
2. Bentuk Normal Tahap Kedua (*2nd Normal Form* atau 2NF)
  - a. Bentuk normal 2NF terpenuhi dalam sebuah tabel jika telah memenuhi bentuk 1NF, dan semua atribut selain *primary key*, secara utuh memiliki *Functional Dependency* pada *primary key*.
  - b. Sebuah tabel tidak memenuhi 2NF, jika ada atribut yang ketergantungannya (*Functional Dependency*) hanya bersifat parsial saja (hanya tergantung pada sebagian dari *primary key*).
  - c. Jika terdapat atribut yang tidak memiliki ketergantungan terhadap *primary key*, maka atribut tersebut harus dipindah atau dihilangkan.
3. Bentuk Normal Tahap (*3rd Normal Form* atau 3NF)

Bentuk normal 3NF terpenuhi jika telah memenuhi bentuk 2NF, dan jika tidak ada atribut non *primary key* yang memiliki ketergantungan terhadap atribut non *primary key* yang lainnya.

### 2.3.4.3 *Flowchart*

Perusahaan biasanya menggunakan bagan alir (*flowchart*) untuk menggambarkan suatu sistem dan prosedur yang berjalan di dalamnya. Menurut Romney & Steinbart (2014:67) bagan alir (*flowchart*) merupakan teknik analitis bergambar yang digunakan untuk menjelaskan tentang prosedur-prosedur yang terjadi di dalam perusahaan secara ringkas dan jelas. Bagan alir (*flowchart*) biasanya digambar dengan menggunakan software seperti Microsoft Visio, Microsoft Word, ataupun Microsoft Power Point.

#### a. *Flowchart* Sistem

*Flowchart* sistem merupakan bagan yang menunjukkan alur kerja atau apa yang sedang dikerjakan di dalam sistem secara keseluruhan dan menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem. Dengan kata lain, *flowchart* ini merupakan dekripsi secara grafik dari urutan prosedur-prosedur yang membentuk suatu sistem.

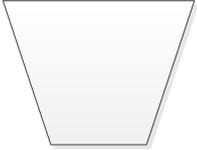
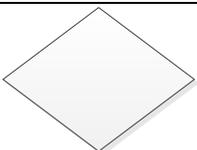
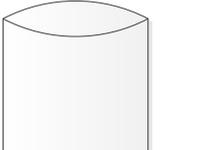
*Flowchart* sistem terdiri dari data mengalir melalui sistem dan proses yang mentransformasikan data itu. Data dan proses dalam *flowchart* sistem dapat digambarkan secara *online* (dihubungkan langsung dengan komputer) atau *offline* (tidak dihubungkan langsung dengan komputer, misalnya mesin tik, cash register atau kalkulator).

#### b. *Flowchart* Program

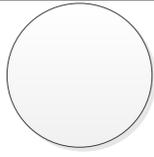
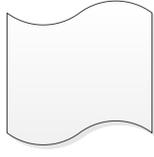
Bagan alir program (*program flowchart*) merupakan bagan yang menjelaskan secara rinci langkah-langkah dari proses program. Bagan alir program dibuat dari derivikasi bagan alir sistem.

Bagan alir program dapat terdiri dari dua macam, yaitu bagan alir logika program (*program logic flowchart*) dan bagan alir program komputer terinci (*detailed computer program flowchart*). Bagan alir logika program digunakan untuk menggambarkan tiap-tiap langkah di dalam program komputer secara logika. Bagan alir logika program ini dipersiapkan oleh analisis sistem.

Tabel 2.1 Simbol Umum *Flowchart*

SIMBOL	NAMA	PENJELASAN
	Terminal	Menunjukkan awal atau akhir aliran proses.
	Proses	Melambangkan proses yang dilakukan oleh komputer.
	Proses	Melambangkan proses atau operasi yang dilakukan secara manual.
	Proses	Melambangkan proses yang dilakukan oleh manusia dan komputer seperti memasukkan data ke dalam komputer ( <i>input</i> ).
	<i>Decision</i>	Melambangkan pengambilan keputusan bagaimana alur dalam <i>flowchart</i> berjalan selanjutnya berdasarkan kriteria atau pernyataan tertentu.
	<i>Stored Data</i>	Melambangkan informasi yang disimpan ke dalam media penyimpanan umum.
	<i>Database</i>	Melambangkan basis data atau <i>database</i> .

Lanjutan Tabel 2.1 Simbol Umum Flowchart

SIMBOL	NAMA	PENJELASAN
	<i>Predefined Process</i>	Melambangkan proses yang telah kita jelaskan lebih rinci di dalam <i>flowchart</i> tersendiri.
	Koneksi	Melambangkan koneksi yang digunakan pada satu halaman, sebagai pengganti garis penghubung
	Output	Melambangkan hasil keluaran.
	Garis	Melambangkan garis penghubung aliran algoritma.

#### 2.3.4.4 Entity Relationship Diagram

Menurut Nurkhayati (2017), dalam perancangan data, alat bantu yang dipergunakan untuk memodelkan adalah *Entity Relationship Diagram* (ERD) atau diagram relasi entitas. Tahapan perancangan meliputi identifikasi entitas, identifikasi relasi antar entitas, pengembangan ERD dan terakhir adalah proses normalisasi. Entitas pada pemodelan basis data merujuk kepada orang, benda, fakta, kejadian yang memiliki keberadaan yang unik dan berbeda. Langkah awal dalam memodelkan basis data adalah dengan mengidentifikasi entitas yang ada.

*Entity Relationship Diagram* (ERD) adalah suatu diagram yang digunakan untuk merancang suatu basis data, dipergunakan untuk memperlihatkan hubungan atau relasi antar entitas atau objek yang terlihat beserta atributnya. Dalam *entity relationship*, relasi yang bisa terjadi antara 2 *file* adalah sebagai berikut :

##### 1. *One to one relationship*

Hubungan antara *file* pertama dengan *file* kedua adalah satu banding satu. Bentuk yang lain dari *one to one*, kadang menggunakan hubungan 1 : 1.

### 2. *One to many relationship*

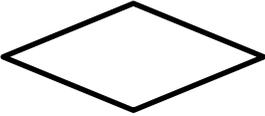
Hubungan antara *file* yang pertama dengan *file* kedua adalah satu banding banyak. Bentuk yang lain dari *one to many*, kadang menggunakan hubungan 1 : N.

### 3. *Many to many relationship*

Hubungan antara *file* yang pertama dengan *file* yang kedua adalah banyak banding banyak. Bentuk yang lain dari *one to many*, kadang menggunakan hubungan N : N. Relasi yang bisa terjadi antara 2 *file* juga bisa terjadi pada 1 *file* dengan jenis relasi yang sama.

Berikut adalah simbol-simbol yang terdapat pada *Entity Relationship Diagram* (ERD) pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2 Simbol ERD**

No	Simbol	Nama	Keterangan
1.		Entitas	Persegi panjang menyatakan himpunan entitas.
2.		Atribut	Lingkaran elips menyatakan atribut (atribut yang berfungsi sebagai <i>primary key</i> digaris bawah).
3.		Relasi	Belah ketupat menyatakan himpunan relasi.
4.		Garis	Garis sebagai penghubung antara himpunan relasi dan himpunan entitas dengan atributnya.

#### 2.3.4.5 *Data Flow Diagram*

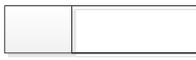
Menurut Nurkhayati (2017), perancangan proses merupakan proses untuk memodelkan proses- proses serta entitas-entitas yang terlibat di dalam proses tersebut. Di dalam perancangan proses juga digambarkan keterlibatan repository atau media penyimpanan dalam hal ini tabel-tabel di dalam setiap proses.

Perancangan proses meliputi perancangan diagram konteks dan dilanjutkan dengan perancangan data flow diagram atau DFD. Perancangan proses diawali dengan identifikasi entitas yang ada di dalam sistem. Sesuai dengan namanya, diagram ini menggambarkan proses/alur/arah dari data. Dimulai dari diagram konteks yang berfungsi untuk menggambarkan atau memodelkan sistem secara umum. Di dalam diagram konteks hanya digambarkan entitas dan aliran data yang menuju ke sistem maupun yang keluar dari sistem.

Selanjutnya diagram konteks yang sudah dikembangkan seperti dapat dilihat pada gambar 2 akan dipecah ke dalam proses- proses. Dalam setiap proses akan digambarkan aliran data yang terjadi serta tabel-tabel yang terlibat di dalam proses tersebut. Dekomposisi atau pemecahan diagram konteks ke dalam proses-proses ini disebut dengan *data flow diagram* (DFD). DFD level 1 merupakan DFD di mana proses-proses utama yang terjadi di dalam sistem. Untuk menggambarkan DFD level 1, terlebih dahulu harus diidentifikasi proses-proses yang terjadi di dalam sistem serta entitas-entitas apa saja yang terlibat di dalam proses tersebut.

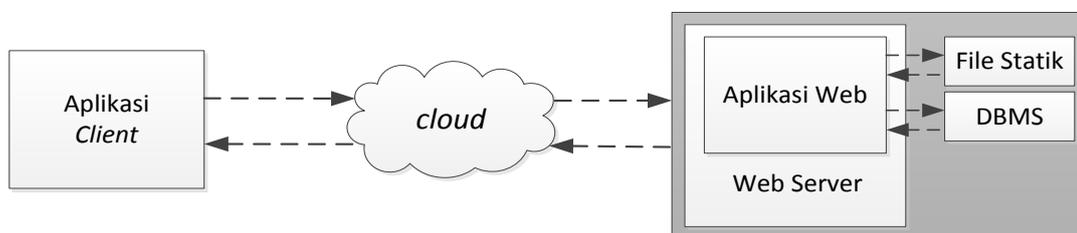
Berikut adalah simbol-simbol pada DFD di tabel 2.3.

**Tabel 2.3 Simbol DFD**

Simbol	Nama	Keterangan
	Entitas Eksternal	Berupa orang/unit terkait yang berinteraksi dengan sistem tapi di luar sistem.
	Proses	Orang/unit yang mempergunakan atau melakukan transformasi data.
	Aliran Data	Aliran data dengan arah khusus dari sumber ke tujuan.
	Data Store	Penyimpanan data atau tempat data dilihat oleh proses.

### 2.3.5 Aplikasi Web

Aplikasi *web* adalah aplikasi yang disimpan dan dieksekusi di lingkungan *web server*. Setiap permintaan yang dilakukan oleh *user* melalui aplikasi klien (*web browser*) akan direspon oleh aplikasi *web* dan hasilnya akan dikembalikan lagi ke hadapan *user*. Dengan aplikasi *web*, halaman yang tampil di layar *web browser* dapat bersifat dinamis, tergantung dari nilai data atau parameter yang dimasukkan oleh *user*. Komunikasi antara *web browser* dan aplikasi *web* dapat digambarkan pada Gambar 2.5.



**Gambar 2.5** Gambaran Global Aplikasi Web

Seperti yang tampak pada gambar di atas bahwa aplikasi *web* dapat juga digunakan untuk mengakses *file-file* yang bersifat statis (misal: dokumen HTML, *file* gambar maupun *file* teks).

### 2.3.6 PHP

Menurut Karyaning T. (2016), PHP adalah salah satu bahasa pemrograman open source yang digunakan untuk pengembangan *web* dan bisa digunakan dalam HTML. PHP sendiri memiliki singkatan yang menerapkan fungsi rekursif yaitu fungsi memanggil diri sendiri. Kepanjangan PHP adalah PHP Hypertext Preprocessor. PHP adalah salah satu bahasa pemrograman skrip yang dirancang untuk membangun aplikasi *web*.

Ketika dipanggil dari *web browser*, program yang ditulis dengan PHP akan di-*diparsing* di dalam *web server* oleh *interpreter* PHP dan diterjemahkan ke dalam dokumen HTML, yang selanjutnya akan ditampilkan kembali ke *web browser*. Karena pemrosesan program PHP dilakukan di lingkungan *web server*, PHP dikatakan sebagai sisi *server* (*server-side*). Oleh sebab itu, seperti yang telah

dikemukakan sebelumnya, kode PHP tidak akan terlihat pada saat *user* memilih perintah “View Source” pada *web browser* yang mereka gunakan. Selain PHP, aplikasi *web* juga dapat digunakan dengan Java (JSP- *JavaServer Pages* dan *Servlet*), Perl, maupun ASP.

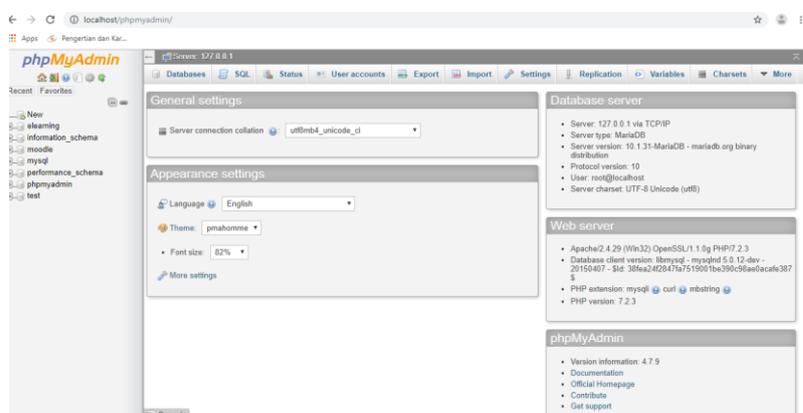
### 2.3.7 MySQL dan PHPMyAdmin

Menurut Ma’ruf (2017) MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS yang *multi-thread*, *multi-user* dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis di bawah lisensi *General Public License* (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersil untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

Berikut adalah sejumlah aktivitas yang terkait dengan data yang didukung oleh perangkat lunak tersebut:

- 1) Menyimpan data ke dalam tabel.
- 2) Menghapus data dalam tabel.
- 3) Mengubah data dalam tabel.
- 4) Mengambil data yang tersimpan dalam tabel.
- 5) Memungkinkan untuk memilih data tertentu yang diambil.

Salah satu cara mengakses database MySQL adalah menggunakan phpMyAdmin. Aplikasi ini bisa dijalankan melalui *web browser* apa saja. Database dan tabel yang diperlukan dapat dibuat dengan phpMyAdmin. Gambar 2.6 menunjukkan tampilan phpMyAdmin



**Gambar 2.6** Tampilan phpMyAdmin

### 2.3.8 HTML

HTML (*Hypertext Markup Language*) merupakan salah satu format yang digunakan dalam pembuatan dokumen dan aplikasi yang berjalan di halaman *web*. Oleh karena itu agar dapat membuat program aplikasi di atas halaman *web*, kita terlebih dahulu harus mengenal dan menguasai HTML. Walaupun sekarang telah banyak paket secara WYSIWYG (*What You See is What You Get*) seperti Frontpage, DreamWeaver, Netscape Composer, dan masih banyak lagi, namun kita tetap harus menguasai *tag-tag* HTML terutama yang dipergunakan untuk membuat aplikasi di internet karena mau tidak mau kita akan bekerja dalam mode *text editor* bilamana hendak menyisipkan setiap *script* program dalam *script* HTML.

### 2.3.9 Pengujian *Blackbox*

Pengujian menggunakan sekumpulan aktifitas validasi, dengan pendekatan *blackbox testing*. *Blackbox testing* adalah menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program (Rosa A. dan Salahuddin, 2018). Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Pengujian *blackbox* dilakukan dengan membuat kasus uji yang bersifat mencoba semua fungsi dengan memakai perangkat lunak apakah sesuai spesifikasi yang dibutuhkan.

Tujuan dari pengujian adalah untuk menemukan dan memperbaiki sebanyak mungkin kesalahan dalam program sebelum menyerahkan program kepada *customer*. Salah satu pengujian yang baik adalah pengujian yang memiliki probabilitas tinggi dalam menemukan kesalahan. *Blackbox testing* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang memungkinkan *engineers* untuk memperoleh set kondisi input yang sepenuhnya akan melaksanakan persyaratan fungsional untuk sebuah program.

### 2.3.10 Pengujian Kuesioner

Kuisisioner adalah suatu teknik pengumpulan informasi yang memungkinkan analisis mempelajari sikap-sikap, keyakinan, perilaku, dan karakteristik beberapa

orang utama di dalam organisasi yang bisa terpengaruh oleh sistem yang diajukan atau oleh sistem yang sudah ada. Dengan menggunakan kuisisioner, penulis berupaya mengukur pengalaman pengguna terhadap apa yang ditemukan dalam sistem (Sugiyono, 2017).

Penelitian ini menggunakan kuesioner untuk melakukan pengujian. Kuesioner dianggap sebagai media penilaian paling tepat untuk menjalankan pengujian usability untuk perangkat lunak. Kuesioner merupakan daftar pertanyaan tertulis yang diberikan kepada subjek yang diteliti untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan penulis. Menggunakan kuesioner bertujuan untuk mendapatkan penilaian saat proses pengujian.

Kuesioner pada umumnya bermodel tabel. Kuesioner yang terdiri dari baris dan kolom, pada kolom pertama berisi pernyataan yang sesuai dengan kebutuhan penilaian, kemudian kolom selanjutnya berisi tentang skala nilai untuk mengetahui nilai dari setiap pernyataan yang disajikan. Kuesioner biasanya dibentuk dalam skala lima poin dengan model skala Likert untuk memilih jawaban sebagai pengukuran tingkat persetujuan pengguna terhadap pernyataan. Skala dan kode skor ditunjukkan pada Tabel 2.4.

**Tabel 2.4 Skala dan Kode Skor**

Kode Jawaban	Keterangan	Skor
SS	Sangat Setuju	5
S	Setuju	4
N	Netral	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

Menurut Sugiyono (2012 : 133) kriteria interpretasi skor berdasarkan respinden dapat ditentukan sebagai berikut, “skor maksimum setiap kuesioner adalah 5 dan skor minimum adalah 1, atau berkisar antara 20% sampai 100%, maka jarak antara skor yang berdekatan adalah 16%.  $((100\%-20\%)/5)$ ”. Sehingga dapat diperoleh kriteria seperti pada Tabel 2.5.

**Tabel 2.5 Kriteria Interpretasi Skor**

<b>No</b>	<b>Nilai Presentasi Hasil Rata-rata</b>	<b>Tingkat Kepuasan</b>
1.	20 – 35,99%	SANGAT TIDAK PUAS
2.	36 – 51,99%	TIDAK PUAS
3.	52 – 67,99%	CUKUP PUAS
4.	68 – 83,99%	PUAS
5.	84 – 100%	SANGAT PUAS