

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Konsep Dasar *Web*

Web berisi ruang informasi yang terdapat dalam *internet* menggunakan teknologi yang terdiri dari *link-link* yang disediakan dalam dokumen *web* untuk menemukan informasi. Berikut definisi *web* menurut para ahli.

Menurut Hall (2007:185) mengemukakan bahwa *web* adalah “dokumen teks yang disebut sebagai halaman Web (*Web page*), yang memiliki berbagai kode HTML (*Hypertext Markup Language*) melekat untuk memberikan format halaman serta *link* hiperteks ke halaman-halaman lainnya”.

Menurut Sibero (2014:11) di dalam bukunya mengatakan *web* adalah “suatu sistem yang berkaitan dengan dokumen digunakan sebagai media untuk menampilkan teks, gambar, multimedia dan lainnya pada jaringan internet”.

Menurut perbandingan teori diatas, dapat disimpulkan bahwa *web* adalah sistem yang mempunyai halaman yang di dalamnya terdapat kode HTML digunakan untuk menampilkan media berupa teks, gambar, multimedia dan lainnya.

2.1.1. Definisi *Website*

Website umumnya menjadi bagian dalam suatu nama domain (*domain name*) di *internet* yang di dalamnya menampilkan berbagai informasi dalam

bentuk teks, data, gambar diam atau bergerak, data animasi, suara, video maupun gabungan dari semuanya. Berikut definisi *website* menurut para ahli.

Menurut Yuhefizar dkk. (2009:2) mengemukakan "Website adalah keseluruhan halaman-halaman web yang terdapat dalam sebuah domain yang mengandung informasi".

Sedangkan menurut Riyadi dkk. (2012:3) menyimpulkan bahwa: *Website* atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, data gambar diam atau gerak, data animasi, suara, video dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (*hyperlink*).

Menurut perbandingan teori diatas, dapat disimpulkan bahwa *website* adalah kumpulan dari halaman web yang di dalamnya berisi informasi yang bersifat statis maupun dinamis.

A. Internet

Internet mempunyai pengaruh yang besar atas ilmu dan pandangan dunia, dengan hanya berpandukan mesin pencari, pengguna di seluruh dunia mempunyai akses *internet* yang mudah atas bermacam macam informasi.

Menurut Sibero (2014:10) menyatakan "Internet (*Interconnected Network*) adalah jaringan komputer yang menghubungkan antar jaringan secara global, internet dapat juga disebut jaringan dalam suatu jaringan yang luas".

Menurut Ramadhan (2007:1) menuliskan didalam bukunya "Internet merupakan sebuah sistem komunikasi yang mampu menghubungkan

jaringan-jaringan komputer di seluruh dunia”.

Menurut perbandingan teori diatas, dapat disimpulkan bahwa *internet* adalah sistem komunikasi yang menghubungkan antar jaringan-jaringan di seluruh dunia sebagai media penyebaran informasi melalui dunia maya.

B. Web Browser

Web browser memungkinkan *user* melihat dan berinteraksi dengan halaman web dengan cara mengklik *link*, baik berupa teks maupun gambar. *Web browser* membuat *user* dapat mengakses informasi dengan cepat.

Menurut Limantara (2009:1) menyatakan bahwa “Web browser adalah aplikasi perangkat lunak yang memungkinkan penggunanya untuk berinteraksi dengan teks, image, video, games dan informasi lainnya yang berlokasi pada halaman web pada World Wide Web (WWW) atau Local Area Network (LAN)”.

Menurut Sibero (2014:12) berpendapat bahwa “*Web browser* adalah aplikasi perangkat lunak yang digunakan untuk mengambil dan menyajikan sumber informasi *web*”.

Menurut perbandingan teori diatas, dapat disimpulkan bahwa *web browser* adalah aplikasi perangkat lunak yang yang berada pada *World Wide Web* yang dimanfaatkan *user* untuk mengambil dan memberikan informasi berupa teks, gambar, video, *game* bagi siapa saja diseluruh dunia.

C. Web Server

Web server dalam bentuk sederhana akan mengirimkan data *HTML*

kepada permintaan *web browser* sehingga akan terlihat seperti pada umumnya yaitu sebuah tampilan *website*.

Menurut Sibero (2014:10) menyatakan bahwa "*Web server* adalah sebuah komputer yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak". Sedangkan menurut Saputra (2010:2) menyimpulkan bahwa *web server* adalah "server internet yang digunakan sebagai koneksi dan transfer data (HTML, asp, aspx, php, js, dan lain sebagainya)".

Menurut perbandingan teori diatas, dapat disimpulkan bahwa *web server* adalah perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang menggunakan *server internet* sebagai media *transfer* data dan koneksi *internet*".

2.1.2. Pengertian Aplikasi

Aplikasi dalam satu paket biasanya memiliki antarmuka pengguna yang memiliki kesamaan sehingga memudahkan pengguna untuk mempelajari dan menggunakan tiap aplikasi.

Menurut Hendrayudi (2009:143) menyimpulkan bahwa aplikasi adalah "kumpulan perintah program yang dibuat untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu (khusus)".

Menurut Hakim (2010:105) menyatakan aplikasi adalah "perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk tujuan tertentu, seperti mengolah dokumen, mengatur Windows 7, permainan (*game*), dan sebagainya".

Menurut perbandingan teori diatas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi adalah perangkat lunak (*software*) untuk melakukan pekerjaan

atau tujuan tertentu sesuai keinginan *user*, baik untuk membantu pekerjaan atau untuk bersenang-senang sekalipun.

2.1.3. *E-learning*

E-learning bersifat jaringan yang membuatnya mampu untuk dapat memperbaiki dengan secara cepat, menyimpan atau juga memunculkan kembali, mendistribusikan, serta juga *sharing* pembelajaran yang disusun dengan tujuan menggunakan suatu sistem elektronik.

Menurut Wicaksono (2015:7) menuliskan di dalam bukunya bahwa “e-learning adalah sebuah pendekatan sekaligus pengembangan yang mencakup kumpulan kumpulan metode untuk belajar yang lebih baik dan dapat didistribusikan”.

Menurut Pella dan Inayati (2011:250) memaparkan di dalam bukunya “*E-Learning* merupakan tipe pembelajaran korespondensi atau pembelajaran jarak jauh”.

Menurut perbandingan teori diatas, dapat disimpulkan bahwa *e-learning* adalah metode pembelajaran jarak jauh menggunakan komputer sebagai media utamanya, yang difungsikan untuk belajar yang lebih baik dan dapat dikembangkan secara luas.

2.1.4. Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman wajib dikuasai oleh seorang *programmer*

agar dapat membangun sebuah aplikasi atau *software*. Jumlah bahasa pemrograman saat ini sangat banyak. Berikut bahasa pemrograman yang penulis gunakan dalam pembuatan aplikasi *e-learning* di dalam tugas akhir ini.

A. PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP digunakan untuk pembuatan situs dinamis yang hanya mengeksekusi kode yang ditulis dalam pembatas sebagaimana ditentukan oleh dasar sintaks PHP.

Menurut Oktavian (2010:31) menuliskan di dalam bukunya "PHP adalah akronim dari *Hypertext Preprocessor*, yaitu suatu bahasa pemrograman berbasis kode-kode (*script*) yang digunakan untuk mengolah suatu data dan mengirimkannya kembali ke web *browser* menjadi kode HTML".

Menurut Sibero (2013:49) menuliskan "PHP adalah pemrograman *interpreter* yaitu proses penerjemahan baris kode sumber menjadi kode mesin yang dimengerti komputer secara langsung pada saat baris kode dijalankan".

Menurut perbandingan teori diatas, dapat disimpulkan bahwa PHP adalah bahasa pemrograman berbasis kode-kode yang akan diterjemahkan menjadi kode mesin yang dapat dimengerti komputer untuk dikirim kembali ke *web browser* dan diubah menjadi kode HTML.

B. HTML (*HyperText Markup Language*)

HTML hingga saat ini merupakan standar *internet* yang didefinisikan dan dikendalikan penggunaannya oleh *World Wide Web Consortium (W3C)*. HTML digunakan untuk membuat sebuah halaman *website* dan juga menampilkan berbagai informasi yang dimasukkan seperti gambar, teks, video dan lainnya.

Menurut Sibero (2014:19) menyatakan HTML “adalah bahasa yang digunakan pada dokumen *web* sebagai bahasa untuk pertukaran dokumen *web*”. Sedangkan menurut Prayitno (2010:105) memaparkan bahwa HTML “adalah sebuah bahasa markup yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web dan menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah browser internet”.

Menurut perbandingan teori diatas, dapat disimpulkan bahwa bahasa pemrograman adalah bahasa yang digunakan untuk pertukaran dokumen *web* agar bisa menampilkan suatu informasi menjadi lebih menarik daripada biasanya.

C. CSS (*Cascading Style Sheet*)

CSS dapat mengendalikan ukuran gambar, warna bagian *body* pada teks, warna *table*, ukuran *border*, warna *border*, warna *hyperlink*, warna *mouse over*, spasi antar paragraf, spasi antar teks, *margin* kiri, kanan, atas, bawah dan parameter lainnya.

Menurut Kun (2010:1) menuliskan di dalam bukunya bahwa “CSS merupakan salah komponen untuk memperindah website yang Anda buat, tetapi hanya sebatas mengganti tampilan luarnya dan sama sekali tidak menimbulkan efek animasi yang menakjubkan”.

Menurut Sulistyawan dkk. (2008:33) menyimpulkan bahwa “CSS adalah sebuah dokumen yang berdiri sendiri dan dapat dimasukkan dalam kode HTML atau sekedar mejadi rujukan oleh HTML dalam pendefinisian style”.

Menurut perbandingan teori diatas, dapat disimpulkan bahwa CSS adalah komponen yang berdiri sendiri yang dimasukkan dan digunakan untuk memperindah tampilan luar *website* tetapi tidak akan membuat efek animasi yang luar biasa.

2.1.5. Basis Data

Basis data disimpan dalam perangkat keras (*hardware*) penyimpanan dan dengan perangkat lunak (*software*) tertentu dimanipulasi untuk kepentingan atau kegunaan tertentu. Berikut basis data yang penulis gunakan dalam pembuatan aplikasi berbasis *website* di dalam tugas akhir ini.

A. MySQL

MySQL menjadi pilihan utama bagi para mahasiswa karena tidak membutuhkan biaya yang besar dalam pembuatan aplikasi dan tidak harus tergantung pada sistem operasi.

Menurut Sibero (2013:97) menuliskan MySQL adalah “suatu RDMS (*Relational Database Management System*) yaitu aplikasi sistem yang menjelaskan fungsi pengolahan data”.

Menurut Prasetyo (2014:183) menyimpulkan di dalam bukunya “MySQL adalah sebuah server database open source yang kayaknya paling populer keberadaannya”.

Menurut perbandingan teori diatas, dapat disimpulkan bahwa MySQL merupakan server database yang bersifat open source dan paling populer keberadaannya karena tidak membutuhkan biaya yang besar bahkan gratis untuk menggunakannya.

B. SQL

SQL dapat digunakan untuk mengakses *database*, menjalankan *query* untuk mengambil data dari *database*, menambahkan data ke *database*, menghapus data di dalam *database* dan mengubah data di dalam *database*.

Menurut Sutejo (2010:58) menyebutkan di dalam bukunya "SQL merupakan bahasa yang digunakan untuk melakukan modifikasi data, mendefinisikan data, manajemen user, dan perintah lainnya yang berkaitan dengan manajemen database".

Menurut Malik (2009:157) menuliskan bahwa "Structured Query Language (SQL) adalah bahasa pemrograman khusus untuk mengirim pencarian data (*query*) ke database".

Menurut perbandingan teori diatas, dapat disimpulkan bahwa SQL adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk melakukan pengiriman pencarian data ke *database*, modifikasi data, manajemen *user* dan perintah lainnya yang berhubungan dengan manajemen *database*. Bahasa basis data yang umum digunakan ada dua macam, yaitu DDL (*Data Definition Language*) dan DML (*Data Manipulation Language*) dalam (Sibero, 2013:98) :

1. DDL (*Data Definition Language*)

DDL atau *Data Definition Language* suatu tata bahasa definisi data pada MySQL, DDL digunakan untuk mendefinisikan suatu *database*, *table*, *table-space*, *logfile group*, *server*, *index*. DDL pada umumnya digunakan untuk mendefinisikan suatu *record*, DDL terdiri dari *create*, *alter*, *drop*, *rename*, berikut penjelasannya :

a. *Create*

Create digunakan untuk mendefinisikan suatu struktur, wadah yang digunakan sebagai media suatu *record* dan atribut pendukung lainnya.

b. *Alter*

Alter digunakan untuk mengubah definisi suatu struktur, wadah yang digunakan sebagai media suatu *record* dan atribut pendukung lainnya.

c. *Drop*

Drop digunakan untuk menghapus suatu struktur, wadah yang digunakan sebagai media suatu *record* dan atribut pendukung lainnya.

d. *Rename*

Rename digunakan untuk mengganti nama suatu struktur, wadah

yang digunakan sebagai media suatu *record*, penggunaan *rename* hanya berlaku untuk *database* dan *table*.

2. DML (*Data Manipulation Language*)

DML atau *Data Manipulation Language* suatu tata bahasa manipulasi data pada MySQL, DML digunakan untuk memanipulasi data pada *table database*, DDL terdiri dari *select*, *insert*, *update*, *delete*, berikut penjelasannya :

a. *Select*

Select berfungsi untuk melakukan pengambilan sejumlah data yang ada di dalam *table* untuk ditampilkan ataupun dimanipulasi.

b. *Insert*

Insert merupakan perintah yang berfungsi untuk menyisipkan, memasukkan dan menyimpan data dari luar sistem ke dalam *table*.

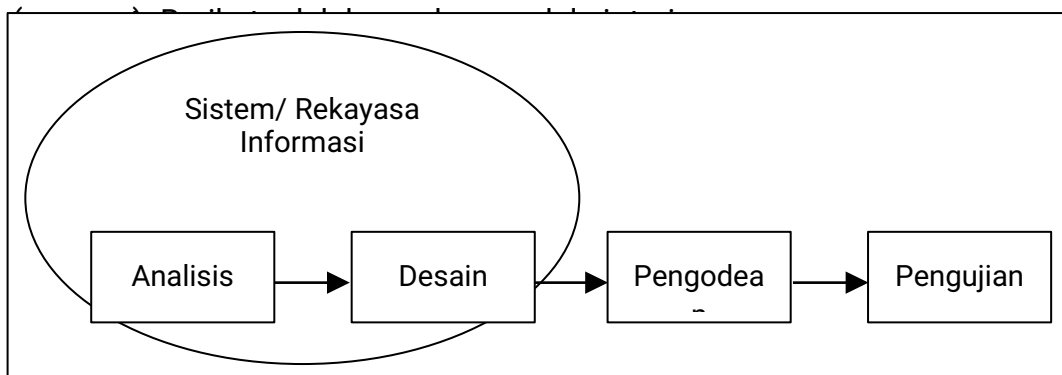
c. *Update*

Update digunakan untuk memperbarui data lama menjadi data terbaru, perlu diingat perintah *update* harus diikuti dengan perintah *where* sebagai kondisi untuk menentukan data mana yang akan diperbarui.

2.1.6. Model Pengembangan Perangkat Lunak

Model pengembangan perangkat lunak pada awalnya tidak dilakukan oleh programmer sehingga memiliki banyak kendala yang dihadapi seperti kurang terjadwalnya pembuatan project hingga diciptakannya model pengembangan perangkat lunak pada saat ini cukup bervariasi, disini penulis menggunakan model pengembangan perangkat lunak *waterfall*, berikut pengertiannya menurut ahli.

Menurut Rosa dan Shalahuddin (2015:28) Model SDLC air terjun (*waterfall*) sering juga disebut model sekuensial linier (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*). Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian, dan tahap pendukung



Sumber : Rosa dan Shalahuddin (2015:28)

Gambar II.1 Ilustrasi Model *Waterfall*

Model pengembangan perangkat lunak terdiri dari beberapa tahap, diantaranya (Rosa dan Shalahuddin, 2015:28) :

1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Proses pengumpulan kebutuhan yang dilakukan secara intensif guna menspesifikasikan kebutuhan agar dapat dipahami seperti apa yang dibutuhkan *user*.

2. Desain

Proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka dan prosedur pengkodean.

3. Pembuatan Kode Program

Proses yang harus ditranslasi ke dalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain.

4. Pengujian

Proses yang fokus pada perangkat lunak secara segi logik, fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji, hal ini dilakukan untuk meminimalisir *error* dan memastikan *output* yang dihasilkan telah sesuai dengan apa yang diinginkan.

2.1.7. *Software* Pendukung

Software pendukung merupakan *software* yang penulis gunakan dalam pembuatan program berbasis *website* agar menunjang penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, berikut *software* pendukung yang penulis gunakan dalam pembuatan tugas akhir ini.

A. Sublime Text

Sublime Text menyediakan hal menarik seperti tampilan *screenshoot* yang menyediakan *minimap script* yang ditampilkan, sublime text merupakan aplikasi *multiplatform* tersedia untuk linux, windows dan mac os.

Menurut Jaya dkk (2015:195) mengemukakan bahwa "Sublime Text adalah *cross-platform editor* teks dan kode program, dengan *user interface* pemograman Aplikasi Python (API)".

Menurut Supono dan Putratama (2016:14) menuliskan "Sublime Text merupakan perangkat lunak *text editor* yang digunakan untuk membuat atau meng-*edit* suatu aplikasi".

Menurut perbandingan teori diatas, dapat disimpulkan bahwa Sublime Text adalah program aplikasi berbasis teks dan kode program sebagai *text editor* yang digunakan untuk membuat dan meng-*edit* aplikasi.

B. WampServer

WampServer (Windows, Apache, MySQL, PHP) dapat dijalankan pada komputer tanpa memerlukan sambungan *internet*, *server* di

komputer ini disebut dengan *Local Server (LocalHost)* yang mana *server* ini nantinya akan di install *Website Hosting*.

Menurut Zaenal (2011:7) menyimpulkan di dalam bukunya bahwa "WampServer adalah aplikasi terpaket yang berisi PHP, MySQL, dan Apache untuk menyimpan dan menerjemahkan database menjadi sebuah halaman website". Sedangkan menurut Yuhefizar (2009:10) menuliskan "WampServer adalah aplikasi web server yang dapat dinstal pada komputer dengan sistem operasi Windows".

Menurut perbandingan teori diatas, dapat disimpulkan bahwa WampServer adalah aplikasi yang dapat dijalankan pada sistem operasi windows yang di dalamnya terdapat paket PHP, MySQL, dan Apache yang berfungsi untuk menyimpan dan menerjemahkan *database* menjadi sebuah halaman *website*.

C. PhpMyAdmin

PhpMyAdmin termasuk dari bagian pengelola basis data MySQL yang ada di komputer. Dengan PhpMyAdmin seseorang dapat membuat database, membuat tabel, mengisi data dan lain-lain dengan mudah tanpa harus menghafal baris perintahnya.

Menurut Rahman (2013:21) menyatakan "PhpMyAdmin adalah sebuah software berbasis pemrograman PHP yang dipergunakan sebagai administrator MySQL melalui browser (web) yang digunakan untuk manajemen database".

Menurut Sugiarto (2009:62) menuliskan PhpMyAdmin “adalah sebuah aplikasi dimana orang-orang dapat mengontrol data mereka dan isi web mereka untuk ditampilkan dalam sebuah *website* yang mereka buat”.

Menurut perbandingan teori diatas, dapat disimpulkan bahwa PhpMyAdmin adalah sebuah aplikasi *software* yang dimana dapat digunakan untuk mengontrol data beserta isi *web* untuk ditampilkan di dalam sebuah *website* yang telah dibuat.

2.2. Teori Pendukung

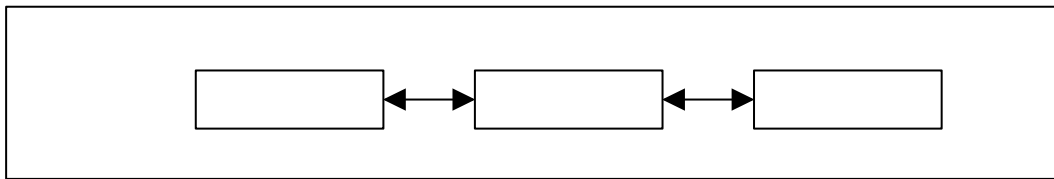
Untuk lebih memahami tugas akhir ini, maka dibutuhkan beberapa pengetahuan mengenai definisi serta uraian yang berkaitan dengan teori pendukung ini.

2.2.1. Struktur Navigasi

Struktur navigasi menjadi hal yang sangat penting dalam sebuah situs *web* yang berfungsi untuk membantu pengguna menjelajahi situs *web* untuk mencari informasi yang diinginkan secara mudah, struktur navigasi yang baik akan mencerminkan struktur situs *web* yang baik. Berikut penjelasan tentang beberapa struktur navigasi beserta gambarnya menurut (Evi dan Malabay, 2009:125) :

1. Struktur Navigasi *Linier*

Struktur navigasi *linier* merupakan struktur yang hanya memiliki satu rangkaian cerita yang berurut dan tidak diperkenankan adanya percabangan, struktur ini cocok digunakan untuk presentasi multimedia yang tidak banyak membutuhkan interaktifitas. Berikut gambarnya :

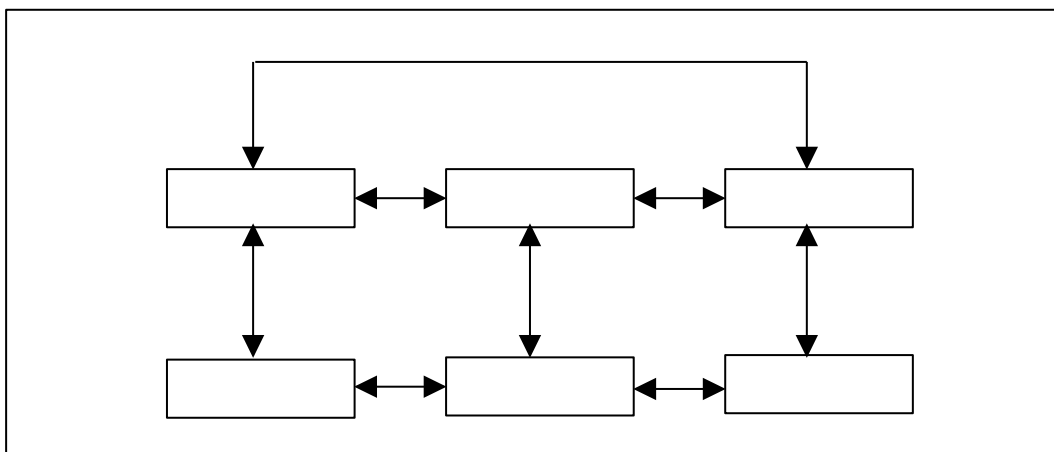


Sumber : Evi dan Malabay (2009:125)

Gambar II.2 Struktur Navigasi *Linier*

2. Struktur Navigasi *Non Linier*

Struktur navigasi *non linier* merupakan percabangan, kedudukan pada struktur ini disamakan, oleh karena itu tidak ada *master page* ataupun *slave page*. Berikut gambarnya :

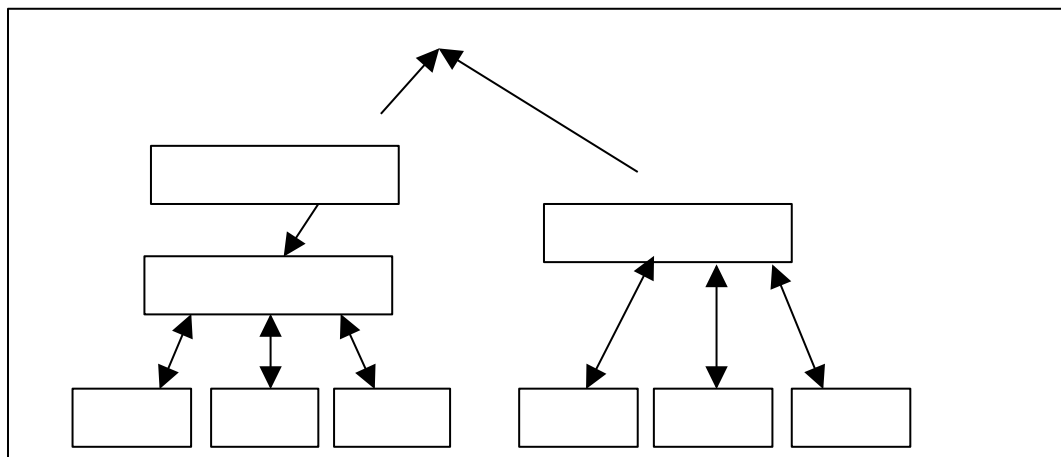


Sumber : Evi dan Malabay (2009:125)

Gambar II.3 Struktur Navigasi *Non Linier*

3. Struktur Navigasi Hirarki

Struktur navigasi hirarki menggunakan percabangan untuk menampilkan data berdasarkan kriteria tertentu, pada tampilan utama disebut sebagai *master page* sedangkan untuk tampilan cabang disebut *slave page*. Berikut gambarnya :

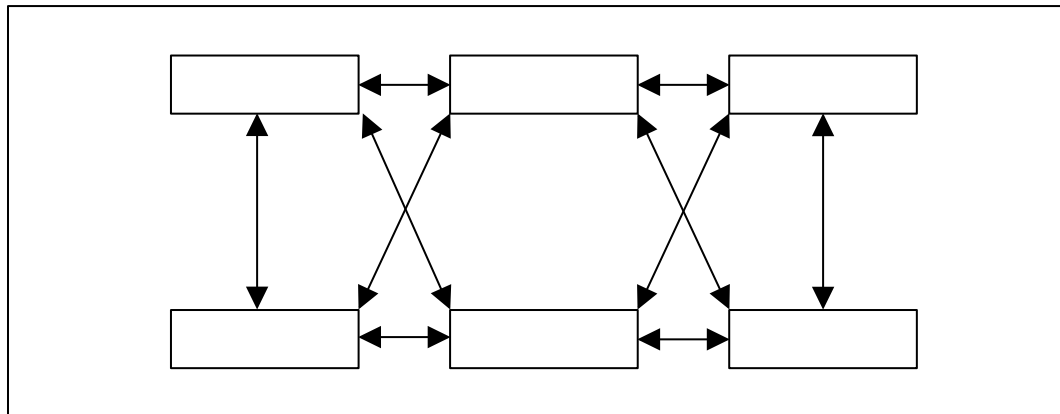


Sumber : Evi dan Malabay (2009:125)

Gambar II.4 Struktur Navigasi Hirarki

4. Struktur Navigasi *Hybrid*

Struktur Navigasi *Hybrid* merupakan struktur gabungan dimana pada struktur ini menggabungkan semua struktur yang ada, struktur ini dapat memberikan interaksi yang tinggal kepada *user*. Berikut gambarnya :



Sumber : Evi dan Malabay (2009:125)

Gambar II.5 Struktur Navigasi *Hybrid*

2.2.2. ERD (*Entity Relationship Diagram*)

ERD atau *Entity Relationship Diagram* untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data, untuk menggambarannya digunakan beberapa notasi relasi.

A. Pengertian ERD (*Entity Relationship Diagram*)

ERD atau *Entity Relationship Diagram* suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data mempunyai hubungan antar relasi.

Menurut Fatta (2009:27) menyatakan didalam bukunya "*ERD (Entity Relationship Diagram)*" adalah suatu model jaringan yang menggunakan

susunan data yang disimpan dalam sistem secara abstrak”. Sedangkan menurut Rosa dan Shalahuddin (2013:53) menuliskan “ERD adalah bentuk paling awal dalam melakukan perancangan basis data relasional”.

Menurut perbandingan teori diatas, dapat disimpulkan bahwa ERD adalah bentuk suatu model jaringan paling awal yang menggunakan susunan data yang disimpan dalam sistem secara abstrak dalam melakukan perancangan basis data relasional. Berikut akan dijelaskan beberapa simbol yang digunakan dalam ERD (Rosa dan Shalahuddin, 2013:50) :

1. Entitas (*Entity*)

Entitas merupakan data inti yang akan disimpan agar dapat diakses oleh aplikasi komputer, penamaan entitas biasanya menggunakan kata benda dan bukan merupakan nama tabel.

2. Relasi (*Relation*)

Relasi adalah penghubung yang menghubungkan antara entitas satu dengan entitas yang lainnya, relasi biasanya diawali dengan kata kerja.

3. Atribut (*Attribute*)

Atribut merupakan *field* atau kolom data yang butuh disimpan dalam

suatu entitas.

4. Garis Penghubung

Garis penghubung adalah penghubung antara relasi dan entitas di mana pada kedua ujungnya memiliki *multiplicity*.

B. Derajat *Relationship*

Dalam hubungan antar *entity* harus ditentukan derajat *relationship* antar *entity*, derajat *relationship* menunjukkan jumlah maksimum *record* suatu *entity* berelasi dengan *record* pada *entity* yang lainnya. Berikut akan dijelaskan jenis relasi antar *entity* (misalnya *entity* A dan B) menurut Yuhefizard (2008:17) antara lain :

1. Satu ke satu (*One to One*)

Satu *record* pada *entity* A berelasi paling banyak satu *record* juga pada *entity* B begitu pula sebaliknya, satu *record* pada *entity* B berelasi paling banyak satu *record* juga dengan *entity* A.

2. Satu ke banyak (*One to Many*)

Satu *record* pada *entity* A berelasi dengan beberapa *record* pada *entity* B, tapi tidak sebaliknya, setiap *record* pada *entity* B berelasi paling banyak satu *record* dengan *entity* A.

3. Banyak ke satu (*Many to one*)

Ini adalah kebalikan dari relasi satu ke banyak, dimana setiap *record* pada *entity* A hanya dapat berelasi paling banyak 1 *record* pada *entity* B, tapi tidak sebaliknya, satu *record* pada *entity* B dapat berelasi dengan beberapa *record* pada *entity* A.

4. Banyak ke banyak (*Many to Many*)

Beberapa *record* pada *entity* A dapat berelasi dengan beberapa *record* juga pada *entity* B begitu juga sebaliknya, beberapa *record* pada *entity* B dapat berelasi dengan beberapa *record* juga pada *entity* A.

C. LRS (*Logical Relationship Structure*)

LRS atau *Logical Relationship Structure* terdiri dari tipe *record* yang berupa sebuah persegi dengan *field* yang dibutuhkan di dalamnya, LRS terdiri juga dari hubungan antara tipe *record* tersebut.

Menurut Frieyadie dalam Amin (2017:115) menuliskan di dalam bukunya "LRS merupakan hasil dari pemodelan *Entity Relational Ship* (ER) beserta atributnya sehingga bisa terlihat hubungan-hubungan antar entitas".

Menurut Septihandayani (2016:28) mengemukakan bahwa "*Logical Relationship Structure (LRS)* adalah sebuah diagram-ER akan mengikuti pola/aturan pemodelan tertentu dalam kaitannya dengan konversi ke *LRS*".

Menurut perbandingan teori diatas, dapat disimpulkan bahwa LRS adalah diagram yang didapatkan dari hasil pemodelan ER beserta atributnya dengan mengikuti pola sehingga bisa terlihat hubungan yang terkait antar entitas yang berada di dalamnya. Berikut adalah aturan di dalam LRS (Hasugian dan Shidiq dalam Puspitasari, 2016:229) :

1. Setiap entitas akan diubah kebentuk kotak.
2. Sebuah relasi/*relationship* kadang disatukan dalam sebuah kotak bersama entitas jika hubungan yang terjadi pada diagram-ER 1:M (relasi bersatu dengan *cardinality* M) atau tingkat hubungan 1:1 (relasi bersatu dengan *cardinality* yang paling membutuhkan referensi)
3. Sebuah relasi dipisah dalam sebuah kotak tersendiri jika tingkat hubungannya M:M (*many to many*).
4. Memiliki *foreign key* sebagai *primary key* yang diambil dari kedua entitas yang sebelumnya saling berhubungan.

2.2.3. Pengujian *Web*

Pengujian *web* dilakukan saat kode program telah dibuat, pengujian *web* sangat perlu dilakukan agar dapat mengetahui saat ada kesalahan (*error*) dan untuk mengetahui kekurangan pada *web* yang telah dibuat.

Menurut Septihandayani dan Yuniva (2016:32) menuliskan di dalam bukunya bahwa "*Black box testing* merupakan pengujian yang memungkinkan *software engineer* mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk

suatu program”.

Menurut Rosa dan Shalahuddin (2013:275) memaparkan didalam bukunya

black box testing adalah “menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program”.

Menurut perbandingan teori diatas, dapat disimpulkan bahwa *black box testing* adalah pengujian yang dilakukan *software engineer* untuk menguji perangkat lunak berupa spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program dengan menggunakan persyaratan fungsional.