

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya

Pada penelitian ini studi literatur merupakan kegiatan yang dilakukan sebagai sarana untuk mencari kelengkapan data sekaligus untuk mempertajam masalah yang akan dikaji. Kelima jurnal tersebut dipilih berdasarkan topik dan tema yang sesuai untuk penelitian ini. Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut.

1. Pengembangan Sistem Informasi Peminjaman dan Pengembalian Peralatan Liputan Berbasis Web., Agus Maryono, Tony Sugiarto, Jurnal Teknik Informatika 2017 [3].

Penelitian ini bertujuan untuk mempergunakan aplikasi yang ada dan masih bersifat tidak terhubung sehingga memiliki keterbatasan dalam penggunaannya yang hanya dapat digunakan oleh logistik. Tujuan lain dari pengembangan sistem informasi peminjaman dan pengembalian peralatan liputan berbasis web. Metode yang digunakan *System Development Life Cycle* model *Structured Design Waterfall* sebagai skema siklus pengembangan sistem.

Hasil akhir berupa aplikasi pemesanan dan peminjaman peralatan liputan berbasis web yang bisa di akses secara *online*.

Kesamaan penelitian ini dengan milik penulis adalah studi kasus yang digunakan yaitu sama pengembangan sistem informasi peminjaman dan pengembalian peralatan. Kekurangan dalam penelitian ini adalah tidak terdapat data yang lengkap, sehingga berdampak pada hasilnya (Tony Sugiarto, Jurnal Teknik Informatika 2017) dalam melaksanakan penelitiannya.

2. Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web dengan Metode Prototype: Studi Kasus Sekolah Islam Gema Nurani Bekasi., Siti Nurajizah, Jurnal Seminar Nasional 2015 [4].

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah penginputan data-data yang ada masih manual, hal tersebut mengakibatkan timbulnya beberapa masalah terutama dalam menyimpan data, maka dibuatkan sebuah sistem berbasis web.

Dapat meningkatkan kinerja para personil yang ada di perpustakaan tersebut. Metode yang digunakan adalah metode prototype.

Hasil dari penelitian ini adalah berupa sistem informasi perpustakaan berbasis web yang diharapkan dapat memudahkan proses pengolahan data perpustakaan sekolah Gema Nurani.

Penelitian ini digunakan sebagai referensi dalam acuan menggunakan metode prototype. Kesamaan penelitian ini dengan milik penulis adalah metode yang digunakan yaitu prototype. Secara keseluruhan jurnal ini sudah sangat bagus dan bermanfaat dalam membantu pengumpulan data penelitian penulis,

3. Implementasi Sistem Informasi Peminjaman Aset Kampus Berbasis Web Pada Direktorat Administrasi Umum Universitas Budi Luhur Dengan Metodologi Berorientasi Objek., Muhamad Ihpaz Ramadhan, Bullion Dragon Andah, Jurnal IDEALIS 2018 [5].

Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah proses peminjaman aset kampus yang tidak ada pendataan mengenai aset yang dimiliki, sulitnya mencatat peminjaman aset, tidak praktisnya proses peminjaman aset, sanksi terhadap unit yang menghilangkan aset sulit diterapkan, dan barang yang diminta lupa disiapkan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Object oriented*.

Hasil dari penelitian ini yaitu sebuah sistem peminjaman aset berbasis web yang menghasilkan laporan permintaan peminjaman aset by periode, laporan permintaan peminjaman ruang by periode. laporan barang belum dikembalikan, laporan perilaku buruk *user*, laporan barang yang paling banyak dipinjam.

Penelitian ini digunakan sebagai referensi dalam acuan studi kasus. Kesamaan penelitian ini dengan milik penulis adalah studi kasus yang digunakan yaitu peminjaman barang atau aset. Secara keseluruhan jurnal ini sudah sangat bagus dan bermanfaat dalam membantu pengumpulan data penulisan penulis, namun kelemahan yang dimiliki adalah peminjaman yang dilakukan *user* telah di validasi oleh sistem, disarankan petugas memvalidasi kembali agar lebih akurat, ditakutkan *user* melakukan peretasan sehingga tidak mengefisienkan waktu.

4. Rancang Bangun Sistem Informasi Transaksi Peminjaman Buku Berbasis Web Online Pada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Tangerang., Sri Mulyati, Rahmat Hidayat, Ika Dewi Lestari, Jurnal Teknik 2015 [6].

Penelitian ini bertujuan untuk membuat rancangan sistem komputerisasi basis data yang dapat digunakan untuk mendukung proses-proses atau kegiatan operasional yang berlangsung di dalam perpustakaan tersebut. Pada penelitian ini menggunakan metode *waterfall*.

Hasil yang didapatkan pada penelitian ini yaitu dengan adanya sistem informasi ini pihak perpustakaan Universitas Muhammadiyah Tangerang dapat mendapatkan informasi mengenai data manajemen anggota, manajemen buku, manajemen transaksi peminjaman dan manajemen transaksi pengembalian berupa laporan-laporan dari data yang disimpan di sistem dengan lebih mudah.

Penelitian ini digunakan sebagai referensi dalam acuan studi kasus. Kesamaan penelitian ini dengan milik penulis adalah studi kasus yang digunakan yaitu transaksi peminjaman Secara keseluruhan jurnal ini sudah sangat bagus dan bermanfaat dalam membantu pengumpulan data penulisan penulis.

5. Analisa dan Perancangan Aplikasi Pemodelan Kebutuhan Perangkat Lunak Menggunakan Metode *Prototyping*., Egia Rosi Subhiyakto, Danang Wahyu Utomo, Prosiding Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu dan Call For Papers 2017 [7].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan merancang sebuah aplikasi pemodelan kebutuhan perangkat lunak. Aplikasi yang dirancang ditujukan untuk dunia pendidikan dan dimaksudkan membantu analis pemula dalam memahami sintak-sintak khususnya dalam diagram UML (*Unified Modeling Language*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *prototyping*.

Hasilnya penelitian ini adalah menghasilkan usulan hasil analisis dan perancangan aplikasi pemodelan kebutuhan perangkat lunak berorientasi objek.

Kesamaan penelitian ini dengan milik penulis adalah metode yang digunakan yaitu metode *prototyping*. Oleh karena itu, penelitian ini penulis gunakan sebagai referensi dalam pengumpulan data yang dapat menunjang dalam

pembuatan penelitian penulis. Kelebihan dari penelitian ini yaitu berdasarkan keterangan dari pengguna, mengatakan bahwa penggunaan metode ini adalah untuk mendapatkan umpan balik yang cepat dari pengguna, membantu analis pemula dalam menentukan kebutuhan pengguna yang sebenarnya, dan evaluasi dapat dilakukan berkali-kali. Penelitian ini menghasilkan usulan hasil analisis dan perancangan aplikasi pemodelan kebutuhan perangkat lunak berorientasi objek.

Untuk lebih memudahkan penulis dalam memetakan referensi yang diacu, maka penulis menyajikan informasi pada Tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Ringkasan Penelitian Terdahulu

KATEGORI	PENELITIAN SEBELUMNYA					(PENULIS) Septia (2019)
	Agus & Tony (2017)	Siti Nurajizah (2015)	Ihpaz & Bullion (2018)	Sri <i>et al</i> (2015)	Egia & Danang <i>et al</i> (2017)	
Judul	Pengembangan Sistem Informasi Peminjaman dan Pengembalian Peralatan Liputan Berbasis Web.	Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web dengan Metode Prototype: Studi Kasus Sekolah Islam Gema Nurani Bekasi	Implementasi Sistem Informasi Peminjaman Aset Kampus Berbasis Web Pada Direktorat Administrasi Umum Universitas Budi Luhur Dengan Metodologi Berorientasi Objek	Rancang Bangun Sistem Informasi Transaksi Peminjaman Buku Berbasis Web <i>Online</i> Pada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Tangerang	Analisi dan Perancangan Aplikasi Pemodelan Kebutuhan Perangkat Lunak Menggunakan Metode <i>Prototyping</i>	Rancang Bangun Aplikasi Web Peminjaman Logistik: Studi Kasus Unit Logistik Institut Teknologi Telkom Purwokerto
Metode	<i>System Development Life Cycle</i> model <i>Structured Design</i> <i>Waterfall</i>	<i>Prototype</i>	<i>Object oriented</i>	<i>waterfall</i>	<i>Prototyping</i>	<i>Prototyping</i>
Objek Penelitian	Bagian Logistik	Perancangan sistem berbasis web	Peminjaman aset kampus adalah	Transaksi Peminjaman Buku	Analisis Perancangan aplikasi	Peminjaman Logistik

Tabel 2.1 diatas merupakan tabel informasi mengenai jurnal yang telah dijelaskan pada paragraf diatas sebagai referensi. Informasi tersebut disajikan dalam bentuk tabel agar pembaca dapat dimudahkan dalam membaca dan menggali informasi lebih dalam mengenai penelitian ini.

2.2 Dasar Teori

Terdapat beberapa dasar teori yang berhubungan dengan perancangan dan penelitian sistem peminjaman logistik yaitu:

2.2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi sesungguhnya yang dimaksud dengan sistem informasi tidak selalu melibatkan mengenai komputer. Akan tetapi sistem informasi yang menggunakan komputer bisa disebut dengan sistem informasi berbasis komputer. Istilah sistem informasi lebih sering dipakai berbasis komputer walaupun pada kenyataannya komputer merupakan salah satu bagian penting. Dalam penelitian ini, yang dimaksud dengan sistem informasi adalah sistem informasi berbasis komputer. Sistem informasi adalah salah satu sistem yang dibuat oleh manusia, yang secara umum terdiri atas sekumpulan komponen berbasis komputer dan manual yang dibuat untuk menghimpun, menyimpan dan mengolah data-data serta menyediakan informasi keluaran kepada para pemakai [12].

Komponen sistem informasi terdiri dari lima, yaitu sebagai berikut:

- a. Blok masukan (*input block*), input memiliki data yang masuk ke dalam sistem informasi serta metode untuk menangkap data yang akan dimasukkan.
- b. Blok model (*model block*), blok ini terdiri dari kombinasi prosedur logika dan model matematik yang akan memanipulasi data input dan data yang tersimpan di basis data.
- c. Blok keluaran (*output block*), produk sistem informasi merupakan produk keluaran yang berkualitas serta diterdomentasi yang berguna pada semua tingkatan manajemen serta semua pemakai sistem.
- d. Blok teknologi (*technology block*) blok teknologi ini untuk menerima *input*, penyimpanan, mengakses data, menghasilkan data pengiriman keluaran dari

sistem secara keseluruhan. Teknologi terdiri dari *brainware*, *software*, *hardware*.

- e. Basis data (*database*), basis data merupakan kumpulan data yang saling berhubungan satu dengan lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasi [13].

2.2.2 Website

Desain web merupakan salah satu mata dalam dunia penyelenggaraan *website*. Selain menyiapkan desain web, perlu memahami konsep menyeluruh mengenai penyelenggaraan *website*. Tujuannya agar *website* yang telah di desain dapat benar-benar di implemantasikan dan dapat diakses oleh pada layanan *website* tersebut oleh pengguna internet. *Website* merupakan halaman yang menampilkan suatu informasi data teks, dan data gambar diam atau bergerak, data animasi, suara, video dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk suatu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (*hyperlink*) [14].

2.2.3 Metode Prototyping

Metode *prototyping*, proses pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan *prototyping* secara cepat untuk digunakan terlebih dahulu dan mendapatkan evaluasi sebelum diadakannya perbaikan pada sistem. Alur proses pada metode *prototyping* yaitu pada gambar 2.1 :



Gambar 2. 1 Tahapan Penelitian *Prototyping* [15]

Metode *Prototyping* mempunyai beberapa tahapan yaitu sebagai berikut:

1. Pengumpulan kebutuhan dan Perbaikan

Pada tahapan ini pelanggan dan programmer bersama-sama mendeskripsikan semua kebutuhan yang diperlukan pada sistem yang akan dibangun tersebut.

2. Desain Cepat

Perancangan cepat merupakan tahap penerjemahan dari keperluan atau data yang telah dianalisis kedalam bentuk *use case*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram*.

3. Bentuk Prototipe

Pembentukan prototipe merupakan pembuatan sistem dalam bentuk *prototype* yang merupakan bentuk terjemahan data yang telah dirancang. Data tersebut kemudian diimplementasikan pada rancangan antarmuka sistem yang akan dibuat.

4. Evaluasi Pelanggan Terhadap *prototyping*

Prototype yang sudah dibangun akan dievaluasi oleh staf logistik untuk mendapatkan respon dari staf logistik, kemudian akan dilakukan perbaikan apabila staf logistik merasa bahwa sistem belum memenuhi kebutuhan.

5. Perbaikan *Prototyping*

Langkah selanjutnya yaitu perbaikan *prototype*, setelah program dievaluasi oleh bagian staff logistik maka akan dilakukan perbaikan program untuk kemudian dievaluasi kembali oleh staff logistik sehingga semua kebutuhan *user* terpenuhi.

6. Produk Rekayasa

Pada tahapan ini semua kebutuhan *user* (mahasiswa dan logistik) telah terpenuhi dan siap untuk diimplementasikan pada perancangan sistem yang sesungguhnya.

2.2.4 PHP (*Hypertext Processor*)

PHP merupakan singkatan dari *Hypertext Preprocessor* yang digunakan sebagai bahasa *script server-side* dalam pengembangan web yang disisipkan pada dokumen HTML. Sebagian besar sintak program dalam PHP cukup mirip dengan Bahasa C, *java* dan Perl. Penggunaan PHP memungkinkan web dapat dibuat secara dinamis sehingga situs web tersebut menjadi lebih mudah dan efisien. Maksud dari

PHP dinamis mampu menghasilkan *website* yang secara terus-menerus serta hasilnya dapat berubah-ubah sesuai dengan pola yang diberikan. PHP adalah bahasa pemrograman yang cukup banyak digunakan pada saat ini, PHP banyak diimplementasikan untuk perancangan situs web. Kelebihan PHP yang tidak dimiliki oleh bahasa script sejenis. PHP difokuskan pada pembuatan script server-side, yang dapat melakukan apa saja yang dapat dilakukan oleh CGI (*Computer Generated Imagery*), seperti mengumpulkan data dan form, kemampuan mengirim *cookies*, bahkan lebih dari kemampuan CGI (*Computer Generated Imagery*)[16].

2.2.5 MySQL (*My Structured Query Language*)

MySQL (*My Structured Query Language*) adalah program yang cocok berpasangan dengan PHP dengan beberapa pertimbangan. MySQL menggunakan format standar SQL (*Structured Query Language*) bahasa data yang terkenal. MySQL dilepaskan dengan suatu lisensi *open source*, dan tersedia secara cuma-cuma. MySQL bekerja pada berbagai sistem operasi, dan banyak bahasa. MySQL bekerja dengan cepat dan baik dengan data yang besar. PHP menyediakan banyak fungsi untuk mendukung *database* MySQL [16].

2.2.6 UML (*Unified Modeling Language*)

UML (*Unified Modeling Language*) adalah suatu bahasa yang berdasarkan grafik/ gambar untuk memvisualisasi, dan menspesifikasikan, membangun serta mendokumentasikan dari sebuah sistem pengembangan *software* berbasis *Object Oriented*. UML juga telah memberikan standar penulisan sebuah sistem *blue print*, yang meliputi konsep bisnis proses, dalam penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema *database*, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem *software* [17].

Perancangan sistem terdapat 5 tahapan perancangannya yang dibuat diantaranya:

a. *Usecase Diagram*

Usecase diagram yaitu suatu diagram yang menggambarkan suatu sistem dari sudut pandang *user*, yang dapat memperlihatkan hubungan-hubungan yang terjadi antara *actor* dengan *usecase* dalam sistem tersebut.



Gambar 2. 2 *Actor*

Pada Gambar 2.2 menjelaskan bahwa pengguna sistem atau yang berinteraksi langsung dengan sistem, misalnya manusia, aplikasi atau objek lain.



Gambar 2. 3 *Use Case*

Pada Gambar 2.3 menjelaskan bahwa digambarkan dengan lingkaran *elips* dengan nama *use case* nya tertulis di tengah lingkaran.



Gambar 2. 4 *Association*

Pada Gambar 2.4 menjelaskan bahwa dengan sebuah garis yang berfungsi menghubungkan *actor* dengan *use case*.

b. *Activity Diagram*

Activity diagram dirancang untuk mengetahui suatu aktivitas kerja sistem tersebut. Bibawah ini merupakan notasi *activity diagram* yaitu sebagai berikut:



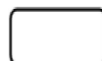
Gambar 2. 5 *Initial State*

Pada Gambar 2.5 yaitu suatu titik awal untuk suatu aktivitas



Gambar 2. 6 *Final State*

Pada Gambar 2.6 yaitu suatu titik akhir untuk mengakhiri aktivitas.



Gambar 2. 7 *Activity*

Pada Gambar 2.7 yaitu menandakan sebuah aktivitas.



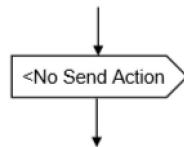
Gambar 2. 8 *Decision*

Pada Gambar 2.8 yaitu berfungsi untuk mengambil keputusan.



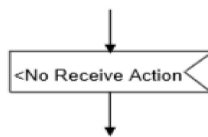
Gambar 2. 9 *Fork / Join*

Pada Gambar 2.9 yaitu menunjukkan kegiatan menggabungkan dua panel *activity* menjadi satu atau satu panel *activity* menjadi dua.



Gambar 2. 10 *Send*

Pada Gambar 2.10 yaitu tanda pengiriman.



Gambar 2. 11 *Receive*

Pada Gambar 2.11 yaitu tanda penerimaan.



Gambar 2. 12 *Note*

Pada Gambar 2.12 yaitu atatan khusus untuk sebuah aktivitas.

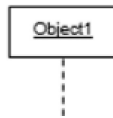


Gambar 2. 13 *Control Flow*

Pada Gambar 2.13 yaitu Arus aktivitas

c. *Sequence Diagram*

Sequence diagram yaitu menggambarkan interaksi antara objek di dalam dan di sekitar yang berupa *message* yang digambarkan oleh waktu. *Sequence diagram* pada biasanya digunakan untuk menggambarkan suatu skenario atau rangkaian langkah-langkah yang biasanya dilakukan berbagai respon dari sebuah *event* untuk menghasilkan *output* tertentu.



Gambar 2. 14 *Object*

Pada Gambar 2.14 yaitu *instance* dari sebuah *class* yang dituliskan tersusun secara horizontal diikuti *lifeline*.



Gambar 2. 15 *Activation*

Pada Gambar 2.15 yaitu indikasi dari sebuah objek yang melakukan suatu aksi.



Gambar 2. 16 *Lifeline*

Pada Gambar 2.16 indikasi keberadaan sebuah objek dalam basis waktu.



Gambar 2. 17 *Message*

Pada Gambar 2.17 indikasi untuk komunikasi antar objek.

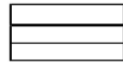


Gambar 2. 18 *Self – Message*

Pada Gambar 2.18 yaitu berfungsi untuk komunikasi kembali ke dalam itu sendiri.

d. *Class Diagram*

Class diagram dirancang untuk spesifikasi mengenai deskripsi yang terkait penggunaan yang saling berhubungan dalam suatu sistem informasi peminjaman.



Gambar 2. 19 *Class*

Pada Gambar 2.19 yaitu blok – blok pembangun program. Bagian atas *class* menunjukkan nama dari *class*, bagian tengah mengindikasikan atribut dari *class*, dan bagian bawah mendefinisikan *method* dari sebuah *class*



Gambar 2. 20 *Association*

Pada Gambar 2.20 yaitu menunjukkan *relationship* atau hubungan antar *class*.



Gambar 2. 21 *Dependency*

Pada Gambar 2.21 menunjukkan ketergantungan antara satu *class* dengan *class* yang lain.



Gambar 2. 22 *Generalization*

Pada Gambar 2.22 yaitu menunjukkan *inheritance* dari satu *class* ke beberapa *class*.

2.2.7 XAMPP

XAMPP adalah sebuah *software* yang memiliki fungsi untuk menjalankan *website* berbasis PHP dan menggunakan *database* atau pengolahan data MySQL. XAMPP dapat berperan dalam melakukan sebuah *preview* dalam membuat *website* sehingga dapat dimodifikasi dengan mudah tanpa harus terhubung ke jaringan internet atau secara *online*. Xampp digunakan untuk *server local host* ataupun server yang berdiri sendiri serta berdiri dari beberapa program seperti perl, apache

http server, penerjemah bahasa yang sudah ditulis sesuai dengan bahasa pemrograman pop, dan MySQL *database* [18].

2.2.8 HTML (*Hyper Text Markup Language*)

HTML (*Hyper Text Markup Language*) merupakan bahasa pengkodean yang digunakan untuk membuat halaman web agar bisa ditampilkan melalui web *browser*. Apapun bahasa pemrograman dan teknik yang dipakai untuk mendesai web, tetap saja keluaran dalam browser menghasilkan *output* kode HTML. Dokumen HTML akan dibaca oleh sebuah program *browser*, kemudian *browser* tersebut akan menejemahkan isi dokumen HTML tersebut menjadi sebuah dokumen yang dapat dipahami dan dibaca oleh pengguna [14].

2.2.9 CSS (*Cascading Style Sheet*)

CSS (*Cascading Style Sheet*) merupakan *features* baru dari HTML 4.0. Diperlukannya setelah melihat perkembangan HTML menjadi kurang praktis karena web *pages* terlalu banyak dibebani hal-hal yang berkaitan dengan faktor tampilan seperti *font* dan lain-lain. Jika kumpulan *style* tersebut dikelola secara terpisah maka manajemen *pages* akan menjadi lebih mudah dan efisien. CSS adalah bahasa pengkodean yang digunakan untuk menata gaya tampilan halaman web agar lebih cantik dan lebih indah saat ditampilkan di web server. salah satu desain web yang dapat mengontrol format tampilan pada sebuah halaman web yang ditulis menggunakan penanda (*markup language*). Mengingat HTML lebih fokus pada aspek pendefinisian konten, maka pada pembuatan *layout* dan tata-tata warna menjadi masalah di HTML. CSS dikembangkan untuk memisahkan aspek konten dan aspek tampilan. CSS difungsikan untuk menangani sisi tata letak, tata warna, dan pengaturan huruf di dokumen HTML [19].

2.2.10 Rancang Bangun

Rancang bangun merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisis dari sebuah sistem yang akan dibuat kedalam sebuah bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem yang akan diimplementasikan. Rancang bangun sangat berkaitan dengan perancangan sistem yang merupakan satu kesatuan untuk merancang dan membangun sebuah aplikasi yang akan dibuat [20].

2.2.11 Black Box Testing

Pengujian *black box testing* adalah tipe *testing* yang memperlakukan perangkat lunak yang tidak diketahui kinerja internalnya sehingga para tester memandang perangkat lunak seperti layaknya sebuah kotak hitam [21]. Salah satu persyaratan fungsional yang berfokus pada perangkat lunak. Pengujian *black box* memungkinkan pengembangan perangkat lunak memperoleh set kondisi *input* yang akan sepenuhnya menjalankan semua persyaratan fungsional untuk sebuah program. Pengujian *black box* mencoba menemukan kesalahan dalam kategori berikut:

1. Salah atau fungsi yang hilang
2. Kesalahan antarmuka
3. Kesalahan dalam struktur data ataupun data eksternal akses dasar.
4. Kesalahan perilaku atau kinerja
5. Inisialisasi dan penghentian kesalahan.

2.2.12 ERD (*Entity Relationship Diagram*)

ERD (*Entity Relationship Diagram*) adalah suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi. ERD untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data, untuk menggambarkannya digunakan beberapa notasi dan simbol [22]. Simbol-simbol yang ada dalam ERD (*Entity Relationship Diagram*) yaitu sebagai berikut:

1. Entitas: sesuatu yang nyata ataupun abstrak yang mempunyai karakteristik dimana dapat menyimpan data.
2. Atribut: ciri umum semua atau sebagian besar instansi pada entitas tertentu.
3. Relasi: merupakan hubungan alamiah yang terjadi antara satu atau lebih entitas.
4. Link: merupakan garis penghubung antara atribut dengan kumpulan entitas dan kumpulan entitas dengan relasi [23].