

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelelitian Relevan

Sebelum melakukan penelitian terlebih dahulu melakukan tinjauan pustaka dari penelitian terdahulu mengenai sistem pendukung keputusan rekomendasi topik judul skripsi. Dalam upaya mengembangkan dan menyempurnakan penelitian ini perlu ada studi pustaka (*literature review*) sebagai salah satu dari penerapan metode penelitian yang akan dilakukan.

Pada tahun 2021 Damayanti Hulu dan R. Mahdalena Simanjorang di STMIK Pelita Nusantara melakukan penelitian dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Topik Skripsi Program Studi Teknik Informatika Menggunakan *Simple Additive Weighting* (SAW)”. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh banyaknya mahasiswa yang kesulitan dalam menentukan pemilihan topik skripsi dikarenakan banyaknya matakuliah yang di tempuh sedangkan mahasiswa harus memfokuskan pada satu bidang yang akan dijadikan skripsi, Apalagi jika skripsi bidang teknologi pembahasannya harus mengikuti perkembangan terkini. Permasalahan ini dapat ditemukan pada program studi teknik informatika di STMIK Pelita Nusantara saat mahasiswa menghadapi proses pengajuan judul skripsi, mahasiswa mendapat kendala saat menentukan topik skripsi yang tepat dijadikan skripsi. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Simple Additive Weighting* (SAW).

Hasil dari penelitian ini adalah Sistem yang dibuat menggunakan *Visual Basic Net* 2010 dengan *Database MySQL* mampu menghasilkan alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan mahasiswa dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). (Hulu & Simanjorang, 2021).

Pada tahun 2020 Aris Danang Tri Utomo, Teguh Andriyanto, dan Aidina Ristyawan di Fakultas Teknik program studi sistem informasi Universitas Nusantara PGRI Kediri dengan judul “Implementasi Metode *Electre* Untuk Menentukan Topik Skripsi (IMEMTOPSI)”. Dilatarbelakangi oleh mahasiswa yang seringkali mahasiswa salah dalam menentukan topik skripsi yang akan mereka ambil untuk menyelesaikan tugas akhir atau skripsi,

khususnya pada program studi sistem informasi, fakultas teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri, sehingga membuat mahasiswa tersebut kesusahan untuk mengerjakannya dan terlebih lagi ada yang sampai membuat mereka harus mengulang pengerjaan skripsinya dari awal. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Electre*. Hasil penelitian ini yaitu membuat sistem pendukung keputusan yang dapat memberikan kemudahan pemilihan topik skripsi kepada mahasiswa, dengan kriteria pengambilan keputusan menggunakan presensi, nilai tugas, nilai UAS, dan nilai UTS, agar sesuai dengan kemampuan mereka masing-masing dan meminimalisir terjadinya penyesalan ditengah tengah saat mereka mengerjakan skripsi. (Tri Utomo, Teguh, & Aidina, 2020).

Pada tahun 2017 Nafta Ryandika Isyaca Fahm, Antonius Cahya Prihandoko, dan Windi Eka Yulia Retnani melakukan penelitian pada studi kasus Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember, dengan judul “Implementasi Metode *Fuzzy* AHP pada Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Topik Skripsi”. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh mahasiswa yang terkadang kurang mempertimbangkan faktor pendukung serta penghalang saat penentuan topik skripsi yang akan dibuat. Hal ini akan sulit untuk mahasiswa saat menentukan topik skripsi yang sesuai jika ada beberapa faktor penghalang berkaitan dengan topik skripsi yang akan diambil tetapi tidak dipertimbangkan dengan baik oleh mahasiswa. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Fuzzy* AHP, Hasil dari penelitian ini adalah membangun sebuah sistem pendukung keputusan dengan menggunakan php dan *framework code igniter* (CI), yang bisa melakukan proses rekomendasi topik skripsi seperti yang diharapkan dan melakukan proses yang dapat memberikan rekomendasi topik skripsi, serta membantu mahasiswa semester akhir yang ingin menempuh skripsi atau sedang menempuh skripsi untuk lebih mudah dalam penentuan topik yang akan diambil sesuai dengan kemampuan dan minat yang dimiliki untuk meminimalisir faktor penghalang dalam proses penyusunan skripsi. (Fahmi, Prihandoko, & Retnani, 2017).

Berdasarkan dari ketiga penelitian yang telah diuraikan tersebut, dapat disimpulkan dari ketiga penelitian sebelumnya ditemukan beberapa

perbedaan dari penelitian sebelumnya. Adapun perbedaannya adalah metode yang digunakan pada penelitian ini berbeda dari ketiga penelitian sebelumnya, penelitian ini menggunakan metode *Naive Bayes Classifier* dan pada ketiga penelitian sebelumnya, penelitian pertama menggunakan metode *Simple Additive Weighting (SAW)*, penelitian kedua menggunakan metode *Electre*, penelitian kedua menggunakan metode dari ketiga metode *Fuzzy AHP*, dan pada penelitian sebelumnya metode yang digunakan belum di implementasikan menggunakan sistem yang mudah di akses seperti berbasis *website*, sedangkan pada penelitian ini metode yang digunakan akan di implementasikan menggunakan *website* supaya lebih mudah untuk di akses dimanapun dan kapanpun. Dalam hal ini penulisan penelitian ini benar - benar membuat hal baru yang belum pernah diterapkan di penelitian sebelumnya. Dari penelitian ini diharapkan lebih baik dari tiga penelitian terdahulu, untuk menjadi media alternatif pendukung keputusan serta membantu mempermudah dosen dan mahasiswa dalam proses penentuan rekomendasi topik judul skripsi, proses kelolah rekomendasi judul skripsi dan pengajuan judul skripsi.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem informasi berbasis komputer yang dirancang untuk membantu para manajer membuat pilihan yang salah satu dari banyak solusi alternatif pemecahan masalah, informasi memainkan peran penting dalam organisasi. Sistem pendukung keputusan dengan demikian meningkatkan distribusi beban kerja dan lebih banyak perutean pengoprasiannya sederhana, mengurangi jarak ditempuh, dan biaya berkurang. Sistem Pendukung Keputusan dapat menghemat waktu dan tenaga tahap awal perencanaan kolaboratif dengan mendukung pengambilan keputusan yang efektif. Pengambilan keputusan merupakan salah satu tugas manajemen yang paling penting dan mendasar sebagai realisasi tujuan sebuah organisasi yang tergantung pada kualitasnya. Ini mencakup ekspresi tujuan yang benar, menentukan solusi yang berbeda, evaluasi kelayakannya, menilai

konsekuensinya, dan hasil penerapan setiap solusi, dan terakhir, memilih dan menerapkan solusi. Tentang pendapat para ahli, pengambilan keputusan merupakan esensi utama manajemen. Pengambilan keputusan multi kriteria atau *Multiple Attribute Decision Making* (MCDM) dianggap sebagai salah satu metode ilmiah paling penting yang dipakai oleh para ahli. Pada saat seorang membuat keputusan mempertimbangkan lebih dari satu atribut, diskusi MCDM diajukan yang mengalokasikan sebagian besar keputusan sehari-hari pada organisasi dan masyarakat, serta untuk dirinya sendiri. MCDM dibagi dua yaitu *Multiple Objective Decision Making* (MODM) dan *Multiple Attribute Decision Making* (MADM). (Fitriani & Alasi, 2020).

2.2.2 Tugas Akhir (Skripsi)

Tugas Akhir (Skripsi) merupakan suatu karya ilmiah yang disusun mahasiswa untuk menyelesaikan studinya melalui proses berpikir ilmiah, kreatif, integratif, dan sesuai dengan disiplin ilmunya yang disusun untuk memenuhi persyaratan kebulatan studi dalam program dan jenjang pendidikan yang ada di lingkungan tempat *study*. Tugas akhir disusun dengan tujuan memberi kesempatan kepada mahasiswa agar dapat memformulasikan ide, konsep, pola berpikir, dan kreativitasnya yang dikemas secara terpadu dan komprehensif, dan dapat mengkomunikasikan dalam format yang lazim digunakan di kalangan masyarakat ilmiah. (Septiana, Irfan, Atmadja, & Subaeki, 2016). Adapun unsur yang diperlukan dalam skripsi, yaitu proses menentukana topik skripsi. Menentukan topik skripsi merupakan unsur – unsur yang diperlukan untuk melakukan penyusunan skripsi berdasarkan matakuliah yang telah dipelajari dari semester satu, baik dalam kuliah terori maupun praktik. Oleh karena itu, mahasiswa sudah dapat mempersiapkan judul atau topik skripsi sedini mungkin untuk mempersingkat masa studi. Topik skripsi yang diambil mahasiswa tentu mencerminkan program studi yang diikuti atau sesuai dengan bidang yang diminatinya (sesuai dendgan konsentrasinya), misalkan konsentrasi yang diambil adalah Pendidikan Agama Islam, maka topik skripsinya harus ada hubungannya dengan

Pendidikan Agama Islam. (Mukhtazar, 2012). Adapun yang menjadi sumber munculnya topik penelitian adalah sebagai berikut:

- a) Bacaan, maksudnya dengan membaca hasil – hasil penelitian orang lain atau jurnal – jurnal penelitian yang berhubungan dengan konsentrasi atau bidang yang diambil, tentu akan mempermudah mahasiswa untuk memilih masalah yang akan dikaji.
- b) Seminar, diskusi, dan pertemuan – pertemuan ilmiah, maksudnya dengan seringnya mengikuti kegiatan – kegiatan ilmiah, seperti diskusi, seminar, lokakarya, yang berhubungan dengan dengan jurusan mahasiswa juga akan mempermudah mengidentifikasi masalah yang akan dijadikan penelitian.
- c) Pernyataan dari pemegang otoritas baik dalam pemerintahan maupun dalam bidang ilmu tertentu.
- d) Pengamatan sekilas.
- e) Pengalaman pribadi.

2.2.3 Metode Naive Bayes Classifier

Naive Bayes Classifier (NBC) merupakan merupakan sebuah pengklasifikasian probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan. Algoritma menggunakan teorema *Bayes* dan mengasumsikan semua atribut independen atau tidak saling ketergantungan yang diberikan oleh nilai pada variabel *class*. Definisi lain mengatakan *Naive Bayes* merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya. (Maulani, Simbolon, & Amirullah, 2019).

Dalam Bayes (terutama *Naive Bayes*), maksud independensi yang kuat pada fitur adalah bahwa sebuah fitur pada sebuah data tidak berkaitan dengan ada atau tidaknya fitur lain dalam data yang sama. Dasar dari teorema naive digunakan dalam pemrograman adalah rumus Bayes berikut ini:

$$P(A|B) = (P(B|A) * P(A))/P(B)$$

Artinya Peluang kejadian A sebagai B ditentukan dari peluang B saat A, peluang A, dan peluang B. Contoh penggunaan Algoritma Naive Bayes antara lain:

- a) Untuk klasifikasi dokumen
- b) Untuk deteksi SPAM atau fitering SPAM
- c) Dan masalah klasifikasi lainnya

Teorema Bayes: $P(C|X) = P(X|C) \cdot P(C) / P(X)$

Dimana :

$P(X)$ bernilai konstan utk semua klas

$P(C)$ merupakan frek relatif sample klas C

Dicari $P(C|X)$ bernilai maksimum, sama halnya dengan

$P(X|C) \cdot P(C)$ juga bernilai maksimum

Kaitan antara *Naive Bayes* dengan Klasifikasi, korelasi hipotesis, dan bukti dengan klasifikasi adalah bahwa hipotesis dalam teorema Bayes merupakan label kelas yang menjadi target pemetaan dalam klasifikasi, sedangkan bukti merupakan fitur-fitur yang menjadi masukan dalam model klasifikasi.

Umumnya, Bayes mudah dihitung untuk fitur bertipe kategoris namun untuk fitur numerik ada perlakuan khusus sebelum dimasukkan dalam Naive Bayes. Caranya adalah :

- 1) Melakukan diskretisasi pada setiap fitur kontinu dan mengganti nilai fitur kontinu tersebut dengan nilai interval diskret. Pendekatan ini dilakukan dengan mentransformasikan fitur kontinu ke dalam fitur ordinal.
- 2) Mengasumsikan bentuk tertentu dari distribusi probabilitas untuk fitur kontinu dan memperkirakan parameter distribusi dengan data pelatihan. Distribusi *Gaussian* sering dipilih untuk merepresentasikan peluang kelas bersyarat untuk atribut continue.

Kasifikasi dengan *naive bayes* bekerja berdasarkan teori probabilitas yang memandang semua fitur data sebagai bukti probabilitas. Hal ini memberikan karakteristik naive bayes sebagai berikut :

1. Metode naive bayes bekerja teguh (*robust*) terhadap data-data yang terisolasi yang biasanya merupakan data dengan karakteristik yang berbeda (*outliner*). Naive bayes juga bisa menangani nilai atribut yang salah dengan mengabaikan data latih selama proses pembangunan model dan prediksi.
2. Tangguh menghadapi atribut yang tidak relevan.
3. Atribut yang mempunyai korelasi bisa mendegradasi kinerja klasifikasi naive bayes karena asumsi independensi atribut tersebut sudah tidak ada.

2.2.4 MySQL

MySQL adalah *database* yang awalnya hanya berjalan pada sistem Unix dan Linux. Seiring berjalannya waktu dan bertambahnya peminat yang menggunakan database ini, MySQL memperkenalkan versi yang dapat diinstal untuk berbagai *platform*, termasuk Windows. Lisensi dari MySQL yaitu *freeware*. Pengguna dapat mendownload dan menggunakannya tanpa harus membayarnya. Walaupun pengguna menjual produk menyertakan perangkat lunak MySQL, pengguna tidak melanggar hak cipta. Mungkin bagi pengguna yang masih awam dengan MySQL akan bingung dengan dua kata "SQL" dan "MySQL". Pertanyaan yang mungkin timbul yaitu, apakah SQL itu sebenarnya, dan apa perbedaan dibanding MySQL?.

SQL adalah kependekan dari kata "*Structured Query Language*". SQL adalah suatu bahasa permintaan yang terstruktur yang melekat pada satu database atau SMBD tertentu, sedangkan MySQL adalah databasenya. Dengan kata lain, MySQL adalah SMBD-nya dan SQL adalah perintah atau bahasa yang melekat di dalam SMBD tersebut. (Sovia & Febio, 2011).

MySQL merupakan *relational database management system* (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, akan tetapi tidak untuk dijadikan produk turunan yang bersifat berbayar. MySQL sebenarnya adalah turunan salah satu konsep utama pada database sejak lama, yaitu SQL (*Structured Query Language*).

MySQL mempunyai beberapa keistimewaan, diantaranya yaitu :

- 1) Portabilitas. MySQL dapat berjalan seimbang pada berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, FreeBSD, Mac Os X Server, Solaris, Amiga, dan masih banyak lagi.
- 2) *Open Source*. MySQL di distribusikan secara terbuka, dibawah lisensi GPL untuk dapat digunakan secara gratis.
- 3) '*Multiuser*'. MySQL dapat dipakai oleh beberapa user dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau gangguan.
- 4) '*Performance tuning*'. MySQL mempunyai kecepatan yang menakjubkan saat menangani query sederhana, dengan kata lain mampu memproses lebih banyak SQL per satuan waktu.
- 5) Jenis Kolom. MySQL mempunyai tipe kolom yang sangat kompleks, seperti *signed/unsigned integer, float, double, char, text, date, timestamp*, dan lainnya.
- 6) Perintah dan Fungsi. MySQL mempunyai operator dan fungsi secara penuh untuk mendukung perintah *Select* dan *Where* dalam perintah (*query*).
- 7) Keamanan. MySQL memiliki beberapa lapisan sekuritas seperti level *subnetmask*, nama host, dan izin akses user dengan sistem perizinan yang rinci serta sandi terenkripsi.
- 8) Skalabilitas dan Pembatasan. MySQL mampu menangani basis data pada skala besar, dengan jumlah rekaman (*records*) lebih dari 50 juta dan 60 ribu tabel serta 5 milyar baris. Selain itu batas indeks yang dapat di tampung mencapai 32 indeks pada tiap tabelnya.
- 9) Konektivitas. MySQL mampu melakukan koneksi dengan klien menggunakan protokol TCP/IP, Unix soket (UNIX), atau Named Pipes (NT).
- 10) Lokalisasi. MySQL dapat melacak pesan kesalahan pada klien dengan menggunakan lebih dari dua puluh bahasa. Walaupun demikian, bahasa Indonesia belum termasuk di dalamnya.

- 11) Antar Muka. MySQL mempunyai interface (antar muka) pada berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi API (*Application Programming Interface*).
- 12) Klien dan Peralatan. MySQL dilengkapi dengan berbagai peralatan (tool) yang dapat digunakan untuk administrasi basis data, dan pada setiap peralatan yang ada disertakan petunjuk online.
- 13) Struktur tabel. MySQL mempunyai struktur tabel yang lebih menyesuaikan dalam menanggapi ALTER TABLE, dibandingkan basis data lainnya semacam Post gre SQL ataupun Oracle.

2.2.5 PHP

PHP adalah script untuk pemrograman script web server-side, script yang membuat dokumen HTML dengan cepat, maksudnya dokumen HTML yang dihasilkan dari suatu aplikasi bukan dokumen HTML dibuat dengan menggunakan editor teks atau editor HTML.

PHP/FI adalah nama pertama dari PHP. PHP adalah *Personal Home Page*, FI adalah *Form Interface*. Awalnya dibuat oleh Rasmus Lerdoff. PHP, pada awalnya adalah program yang didedikasikan untuk menerima input melalui form yang ditampilkan dalam browser web. Perangkat lunak ini didistribusikan dan dilisensikan sebagai perangkat lunak terbuka. Secara resmi PHP adalah kependekan dari *PHP Hypertext Preprocessor*, adalah bahasa script server-side yang dimasukkan ke dalam HTML. Berikut adalah contoh yang umum digunakan untuk menjelaskan mengenai PHP sebagai script yang disematkan dalam dokumen HTML:

```
<html>
<head><title>Contoh</title></head><body>
<?php echo "Tulisan ini dibuat dengan script PHP"; ?>
</body>
</html>
```

Kode/script PHP disusun dengan menggunakan tag awal dan tag akhir yang khusus (tag awal `<?php` atau `<?` dan tag akhir `?>`), yang memungkinkan pemrogram bisa masuk dan keluar dari mode script PHP. Hal

yang dapat dikerjakan PHP secara mendasar antara lain mendapatkan data dari form, menghasilkan isi halaman web yang dinamik, dan menerima *cookies*, tetapi keunggulan (*Feature*) PHP yang paling diandalkan dan signifikan yaitu dukungan kepada banyak database. PHP juga mendukung komunikasi dengan layanan lain menggunakan protokol IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP, dan lainnya yang tidak terhitung. (Sovia & Febio, 2011).

2.2.6 XAMPP

XAMPP adalah sebuah software *web server* apache yang didalamnya sudah tersedia database *server MySQL* dan dapat mendukung pemrograman PHP. XAMPP merupakan *software* yang mudah digunakan, gratis dan mendukung instalasi di *Linux* dan *Windows*. Keuntungan lainnya adalah cuma menginstal satu kali sudah tersedia *Apache Web Server, MySQL Database Server, PHP Support* (PHP 4 dan PHP 5) dan beberapa *module* lainnya. (Februariyanti & Zuliarso, 2012).

2.2.7 Website

Website adalah keseluruhan halaman web yang terdapat pada sebuah domain yang berisi informasi. Sebuah *website* biasanya dirancang dengan banyak halaman web yang saling terhubung. Hubungan antara satu halaman web dengan halaman web lainnya disebut sebagai *hiperlink*, sedangkan teks yang dijadikan alat penghubung disebut *hypert*. Untuk merancang sebuah *web page* dibutuhkan sebuah bahasa pemrograman yang lebih dikenal dengan sebutan *web scripting*. Disebut *script* karena perintah kode program tersebut akan diinterpretir dan tidak ada kompilasi untuk menjadikannya *executable*. Berdasarkan letak proses interpretir maka *web scripting* dibagi menjadi dua kategori, adalah yang bersifat *client side* dan *server side*. *Client side* dikerjakan oleh *web browser* seperti *Internet Explorer, Netscape, Opera*, dan *Firefox*. Untuk contoh bahasa *client side* adalah *HTML, CSS, Javascript, VBscript*, dan *XML*. Sedangkan *server side* dikerjakan oleh *web server* seperti *PWS* (*Personal Web Server* untuk *Sistem Operasi Windows 98*), *IIS*

(untuk Sistem Operasi Windows 2000/Windows XP), Apache, Tomcat, Xitami, dan ZOPE. Untuk contoh bahasa server side adalah ASP (.Net), PHP, JSP, CFM, dan CGI/PL. (Sovia & Febio, 2011).

2.2.8 *Flowchart*

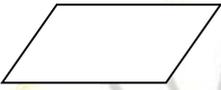
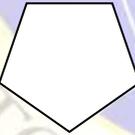
Flowchart atau diagram alir merupakan tipe penggambaran grafik yang digunakan untuk merepresentasikan algoritma atau alur kerja. *Flowchart* juga merupakan suatu diagram yang dapat membantu dalam pembuatan algoritma yang terstruktur dan mudah dipahami oleh orang lain. Tujuan dari suatu *flowchart* yaitu untuk menggambarkan suatu tahap penyelesaian suatu masalah secara terurai, jelas, sederhana dan rapi.

Ada lima bagian bagan alir, diantaranya :

- a. Bagan alir sistem (*system flowchart*) adalah bagan yang menggambarkan alur kerja sistem secara keseluruhan.
- b. Bagan alir dokumen (*document flowchart*) disebut juga bagan alir formulir (*form flowchart*) adalah bagan alir yang menggambarkan alur dari laporan dan formulir termasuk detailnya.
- c. Bagan alir skematik (*schematic flowchart*) adalah bagan alir yang menggambarkan prosedur didalam sistem dengan menggunakan simbol-simbol bagan alir sistem dan gambar-gambar komputer serta peralatan lainnya yang digunakan oleh sistem.
- d. Bagan alir program (*program flowchart*) adalah bagan yang mendefinisikan secara lengkap langkah-langkah dari proses program.
- e. Bagan alir proses (*process flowchart*) adalah bagan alir yang banyak digunakan di teknik industri untuk menggambarkan proses dalam suatu prosedur. (Verawati & Liksha, 2018)

Simbol *Flowchart* dapat dilihat pada Tabel 2.1

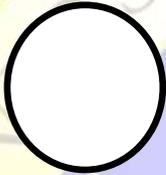
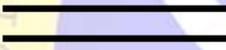
Tabel 2.1 Simbol *Flowchart*

No	Simbol	Nama	Deskripsi
1		Terminator	Mulai atau Selesai
2		Proses	Menyatakan Proses terhadap data
3		Input/Output	Menerima inputan atau menampilkan output
4		Seleksi/pilihan	Memilih aliran berdasarkan syarat
5		Predefined-Data	Definisi awal dari variable atau data
6		Predefined-Process	Lambang Fungsi atau sub-program
7		Connector	Penghubung
8		Off-Page Connector	Penghubung halaman pada halaman yang berbeda

2.2.9 DFD (*Data Flow Diagram*)

Data Flow Diagram (DFD) atau diartikan sebagai Diagram aliran data sistem. DFD sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem lama yang berjalan atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa memperhitungkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir atau lingkungan fisik dimana data tersebut disimpan. DFD menggambarkan arus data didalam sistem dengan tertata dan jelas. (Iswandy, 2015). Pada proses pembuatan DFD terdapat simbol dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut :

Tabel 2.2 Simbol Data Flow Diagram (DFD)

No	Simbol	Nama	Penjelasan
1		Sumber dan tujuan data	Eksternal entity merupakan kesatuan di luar lingkungan sistem bisa berupa orang, organisasi dan sistem lain
2		Arus Data	Arus data yang masuk dan yang keluar dalam sebuah sistem
3		Pusat Transformasi	Proses yang mengolah input menjadi output
4		Penyimpanan data	Penyimpanan data digambarkan dengan dua garis horizontal.

1. *External entity* (kesatuan luar) atau *boundary* (batas sistem).

Kesatuan luar (*external entity*) merupakan kesatuan (*entity*) dilingkungan luar sistem yang dapat berupa individu, organisasi, divisi, perusahaan, atau sistem lain yang berada dilingkungan luarnya yang akan memberikan input atau menerima output dari sistem. Simbol *External entity* digambarkan dengan simbol kotak atau persegi panjang.

2. Arus data (*data flow*).

Arus data (*data flow*) merupakan arus data yang mengalir di antara suatu proses, terminator, dan *data store*. Simbol arus data digambarkan dengan simbol tanda panah.

3. Pusat transformasi.

Process dalam DFD adalah proses yang dilakukan sebuah mesin untuk mengubah input menjadi output menjadi format yang berbeda. Simbol proses digambarkan dengan simbol lingkaran atau persegi panjang dengan garis di bagian dalamnya.

4. Penyimpanan data (*data store*).

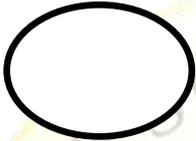
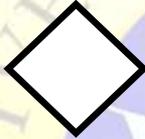
Penyimpanan data (*data store*) merupakan *file* yang menyimpan data atau informasi untuk digunakan kemudian. Dengan kata lain, *data store* adalah *database*. Simbol *data store* digambarkan dengan simbol dua garis sejajar.

2.2.10 ERD (*Entity Relationship Diagram*)

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah model teknik pendekatan yang menyatakan atau *mendeskripsikan* hubungan suatu model. Di dalam hubungan ini dinyatakan yang utama dari ERD adalah menunjukkan objek data memiliki dua bagian utama adalah Entitas (*Entity*) dan Relasi (*Relation*). Kedua bagian ini ,masing-masing dilengkapi dengan sejumlah atribut yang menggambarkan seluruh kebenaran yang benar terjadi di dunia nyata. (Fridayati, 2016)

ERD ini dapat digambarkan secara sistematis dengan menggunakan simbol-simbol seperti berikut, dapat dilihat pada tabel 2.3

Tabel 2.3 Simbol *Entity Relationship Diagram* (ERD)

No	Simbol	Nama	Kegunaan Simbol
1.		Entitas	Entiti adalah objek yang mewakili sesuatu yang nyata dan yang dapat dibedakan dari sesuatu yang lainnya. Simbol entiti biasanya digambarkan dengan persegi panjang.
2.		Atribut	Atribut berfungsi untuk mendeskripsikan karakteristik dari entitas tersebut. Isi dari atribut mempunyai sesuatu yang dapat mengidentifikasi isi elemen satu dengan yang lainnya. Gambar atribut diwakili dengan simbol eclipse.
3.		Relasi	Menerangkan proses apa yang terjadi antara dua entitas yang dihubungkan.
4.		Penghubung relasi	Menghubungkan antar entitas dan sebagai jalannya relasi data

1. Entitas

Menurut Fathansyah, Entitas yaitu segala sesuatu yang dapat digambarkan oleh data. Entitas juga dapat diartikan sebagai individu yang mewakili sesuatu yang nyata (keberadaannya) dan dapat dibedakan dari sesuatu yang lain. Ada dua macam entitas yaitu entitas kuat dan entitas lemah. Entitas kuat adalah entitas yang tidak memiliki ketergantungan dengan entitas lainnya. Contohnya entitas anggota. Sedangkan entitas lemah adalah entitas yang kemunculannya tergantung pada keberadaan entitas lain dalam suatu relasi.

2. Atribut

Atribut adalah penjelasan karakteristik dari entitas. Atribut digambarkan dalam bentuk lingkaran atau elips. Atribut yang menjadi kunci entitas atau key diberi garis bawah.

3. Relasi

Relasi adalah suatu tindakan yang menunjukkan adanya hubungan diantara sejumlah entitas yang berasal dari himpunan entitas yang berbeda.

4. Penghubung relasi

Penghubung relasi adalah penghubung antara himpunan relasi dengan himpunan entitas dan himpunan entitas dengan atribut dinyatakan dalam bentuk garis. Secara umum ada tiga bentuk kardinalitas antar himpunan entitas, yaitu:

a. Satu ke satu (*One to one*)

Satu ke satu adalah sebuah entity hanya dapat berelasi dengan satu buah object di entity yang lain. Kardinalitas ini disimbolkan dengan 1-1. Contoh sebagai berikut :



b. Satu ke banyak (*One to many*)

Satu ke banyak adalah sebuah entity dapat berelasi dengan banyak object di entity yang lain. Kardinalitas ini disimbolkan dengan 1-m.

Contoh sebagai berikut :



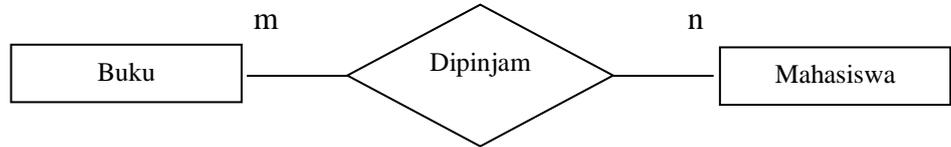
c. Banyak ke satu (*Many to one*)

Entitas ini adalah kebalikan dari one to many, maksudnya banyak entity akan terhubung dengan satu objek yang sama pada entity yang lain. Kardinalitas ini disimbolkan dengan m-1. Contoh sebagai berikut :



d. Banyak ke Banyak (*Many to Many*)

Banyak ke banyak adalah banyak entity yang akan berelasi dengan banyak object di entity yang lain. Kardinalias ini disimbolkan dengan m-n. Contoh sebagai berikut :



2.2.11 Metode *waterfall*

Metode *waterfall* Adalah suatu model pengembangan perangkat lunak yang mengusulkan pendekatan kepada perangkat lunak sistematis dan sekuensial yang mulai pada tingkat kemajuan sistem pada seluruh analisis, *design*, kode, pengujian dan pemeliharaan. (Sasmito, 2017)

Kelebihan Metode *Waterfall* :

- 1) Mudah untuk dimengerti dan mudah untuk digunakan.
- 2) Dapat digunakan untuk staff yang belum berpengalaman.
- 3) Kualitas dari sistem yang dihasilkan akan baik.
- 4) Dokumen pengembangan sistem sangat terorganisir, karena setiap fase harus terselesaikan dengan lengkap sebelum melangkah ke fase berikutnya.

Kekurangan Metode *Waterfall* :

- 1) Diperlukan majemen yang baik.
- 2) Kesalahan kecil akan menjadi masalah besar jika tidak diketahui sejak awal pengembangan.
- 3) Pelanggan sulit menyatakan kebutuhan secara eksplisit sehingga tidak dapat mengakomodasi ketidakpastian pada saat awal pengembangan.

Model ini sangat simple dan dapat dikerjakan secara berurutan sehingga cocok digunakan untuk proyek besar.

2.2.12 Penelitian Kualitatif

Penelitian kuantitatif adalah penelitian dengan memperoleh data yang berbentuk angka atau data kualitatif yang diangkakan sedangkan penelitian kualitatif adalah penelitian yang mengacu pada data berbentuk kata, skema, dan gambar. Penelitian kualitatif adalah suatu metode penelitian yang secara umum digunakan untuk eksplorasi, fokus metode penelitian jenis kualitatif, hal ini dapat dibagi menjadi duasaluran yaitu studi pustaka dan studi lapangan, ada kalanya digunakan dua saluran secara bersamaan, yakni gabungan antara studi pustaka dan studi lapangan. (Darmalaksana, 2020)

