

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Selain itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat.

Tujuan dari Sistem Pendukung Keputusan adalah sebagai berikut. (Oktariani *et al.*, 2011)

1. Membantu manajer dalam pengambilan keputusan atas masalah semi terstruktur.
2. Memberikan dukungan atas pertimbangan manajer dan bukannya di maksudkan untuk menggantikan fungsi manajer
3. Meningkatkan efektivitas keputusan yang di ambil manajer lebih daripada perbaikan efisiensinya
4. Kecepatan komputasi. Komputer memungkinkan para pengambil keputusan untuk melakukan banyak komputasi secara cepat dengan biaya yang rendah
5. Peningkatan produktivitas. Membangun suatu kelompok pengambil keputusan, terutama para pakar, bisa sangat mahal.
6. Dukungan kualitas. Penggunaan komputer mampu meningkatkan kualitas keputusan karena mampu menyimpan banyak data, dapat melakukan simulasi kompleks, mampu memeriksa banyak skenario, cepat, dan ekonomis.
7. Berdaya saing. Adanya persaingan menuntut organisasi untuk mampu secara sering dan cepat mengubah mode operasi, merekayasa ulang proses dan struktur, memberdayakan karyawan, serta berinovasi. Pemanfaatan SPK mampu memecahkan permasalahan tersebut.

8. Mengatasi keterbatasan kognitif dalam pemrosesan dan penyimpanan. Otak manusia memiliki kemampuan yang terbatas untuk memproses dan menyimpan informasi. Orang-orang kadang sulit mengingat dan menggunakan sebuah informasi dengan cara yang bebas dari kesalahan.

2.2. Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

Beberapa karakteristik SPK (Kurniati and Surarso, 2015) antara lain:

1. Sistem pendukung keputusan yang dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur.
2. Dalam proses pengolahannya, sistem pendukung keputusan mengkombinasikan penggunaan model-model/teknik-teknik analisis dengan teknik pemasukan data konvensional serta fungsi-fungsi pencari/integrasi informasi.
3. Sistem pendukung keputusan dirancang dengan menekankan pada aspek fleksibilitas serta kemampuan adaptasi yang tinggi.
4. Sistem pendukung keputusan, dirancang sedemikian rupa sehingga digunakan/dioperasikan dengan mudah oleh orang-orang yang tidak memiliki dasar kemampuan pengoperasian komputer yang tinggi.

Dengan berbagai karakter khusus seperti dikemukakan di atas, sistem pendukung keputusan dapat memberikan keuntungan atau nilai guna bagi pemakainya. Adapun keuntungan yang diperoleh dari sistem pendukung keputusan diantaranya adalah

1. Mampu mendukung pencarian solusi dari masalah yang kompleks.
2. Respon cepat pada situasi yang tidak diharapkan dalam kondisi yang berubah-ubah.
3. Mampu untuk menerapkan berbagai strategi yang berbeda pada konfigurasi berbeda secara cepat dan tepat.
4. Pandangan dan pelajaran baru.
5. Memfasilitasi komunikasi.
6. Meningkatkan kontrol manajemen dan kinerja.

7. Menghemat biaya.
8. Keputusannya lebih tepat.
9. Meningkatkan efektivitas manajerial.
10. Meningkatkan produktivitas analisis

2.3 Logika *Fuzzy*

Logika *Fuzzy* merupakan sesuatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (*fuzzyness*) antara benar atau salah. Dalam teori logika *fuzzy* suatu nilai bisa bernilai benar atau salah secara bersama. Namun berapa besar keberadaan dan kesalahan suatu tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Logika *fuzzy* diimplementasikan dalam tiga tahap, yaitu :

1. Tahap *Fuzzyfikasi* (*Fuzzyfication*), yaitu pemetaan dari nilai masukan tegas ke dalam himpunan *fuzzy*.
2. Tahap *Inferensi*, yaitu pembangkitan aturan *fuzzy*.
3. Tahap *Defuzzyfikasi* (*Defuzzyfication*), yaitu transformasi keluaran dari nilai *fuzzy* kenilai tegas (*crisp*) (Saleh, Informatika and Utara, 2016).

2.4 Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* merupakan suatu pengembangan lebih lanjut tentang konsep himpunan tegas (*crisp*) , dimana telah kita ketahui bahwa himpunan tegas (*crisp*) merupakan himpunan yang terdefinisi secara tegas dalam arti bahwa untuk setiap elemen dalam semestanya selalu dapat ditentukan secara tegas apakah ia merupakan anggota dari himpunan atau tidak. Dengan perkataan lain, terdapat batas yang tegas antara unsur-unsur yang tidak merupakan anggota dari suatu himpunan. Sedangkan himpunan *fuzzy* merupakan himpunan dengan batas-batas keanggotaan yang tidak dapat ditentukan dengan dipenuhi atau tidak dipenuhinya suatu syarat keanggotaan (Sari, 2016)

2.5 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat

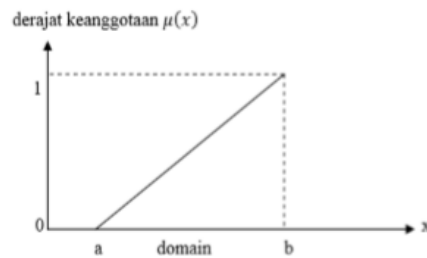
keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang dapat digunakan seperti representasi linear naik, linear turun, segitiga, bahu, trapezium, gauss, kurva-S dan lain-lain.

a) Representasi linear

Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Ada 2 keadaan himpunan fuzzy yang linear, yaitu :

1. Representasi Linear Naik

Kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol (0) bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi.

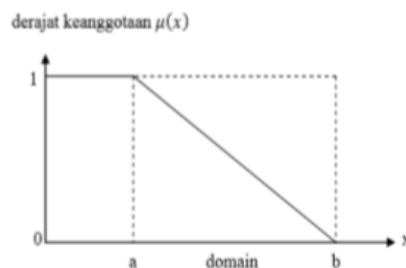


Rumus fungsi keanggotaan linear naik dinyatakan dengan :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & ; x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & ; a \leq x \leq b \\ 1 & ; x > b \end{cases}$$

2. Representasi Linear Turun

Penurunan himpunan dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah.

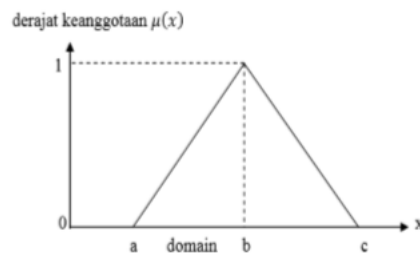


Rumus fungsi keanggotaan linear turun dinyatakan dengan :

$$\mu(x) = \begin{cases} 1; & x < a \\ \frac{b-x}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 0; & x > b \end{cases}$$

b) Representasi Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan *fuzzy* ini merupakan gabungan dari fungsi keanggotaan linear naik dan fungsi keanggotaan linear turun.



Rumus fungsi keanggotaan segitiga dinyatakan dengan :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x < a \text{ atau } x > c \\ \frac{b-x}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; & b \leq x \leq c \end{cases}$$

(Sari, 2016).

c) Representasi Kurva Trapesium

Fungsi keanggotaan yang merepresentasikan kurva trapesium adalah :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{(d-x)}{(d-c)}; & x \geq d \end{cases}$$

d) Representasi Kurva Bahu

Kurva bahu terdiri dari bahu kanan dan bahu kiri. Kurva bahu kiri merepresentasikan kondisi konstan dari kiri dengan nilai keanggotaan 1 kemudian turun dengan nilai keanggotaan menuju ke 0. Sedangkan kurva bahu

kanan merepresentasikan keadaan yang linier naik menuju nilai keanggotaan 1 secara konstan kekanan.

Fungsi keanggotaan yang merepresentasikan kurva bahu kiri :

$$\mu(x) = \begin{cases} 1; & x \leq a \\ \frac{(b-x)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan yang merepresentasikan kurva bahu kanan :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq b \\ \frac{(x-b)}{(c-b)}; & b \leq x \leq c \\ 1; & x \geq c \end{cases}$$

e) Representasi Kurva-S

Kurva-S atau sigmoid berhubungan dengan kenaikan dan penurunan permukaan secara tak linear. Kurva-S yang menunjuk pertumbuhan adalah kurva S-MF (Cox, 1994). Fungsi keanggotaan S-MF adalah :

$$S(x; \alpha, \gamma) = \begin{cases} 0; & x \leq \alpha \\ 2 \left(\frac{x-\alpha}{\gamma-\alpha} \right)^2; & \alpha \leq x \leq \frac{\alpha+\gamma}{2} \\ 1 - 2 \left(\frac{\gamma-x}{\gamma-\alpha} \right)^2; & \frac{\alpha+\gamma}{2} \leq x \leq \gamma \\ 1; & x \geq \gamma \end{cases}$$

Adapun kurva penyusutan merupakan kurva-S yang berhubungan dengan penurunan adalah kurva Z-MF dengan fungsi keanggotaan :

$$Z(x; \alpha, \gamma) = \begin{cases} 1; & x \leq \alpha \\ 1 - 2 \left(\frac{x-\alpha}{\gamma-\alpha} \right)^2; & \alpha \leq x \leq \frac{\alpha+\gamma}{2} \\ 2 \left(\frac{x-\gamma}{\gamma-\alpha} \right)^2; & \frac{\alpha+\gamma}{2} \leq x \leq \gamma \\ 0; & x \geq \gamma \end{cases}$$

(Suwardi, Irawan and Mukhlash, 2011).

2.6 Sistem Inferensi Fuzzy Metode Sugeno

Metode sistem *inferensi fuzzy* sugeno disebut juga metode sistem *inferensi fuzzy* TSK yang diperkenalkan oleh Takagi, Sugeno dan Kang. *Output* dari sistem inferensi fuzzy diperlukan 4 tahap :

1. Tahap *fuzzifikasi*, *Fuzzifikasi* merupakan proses mentransformasikan data pengamatan kedalam bentuk himpunan *fuzzy* .
2. Pembentukan aturan dasar data *fuzzy* Aturan dasar *fuzzy* mendefinisikan hubungan antara fungsi keanggotaan dan bentuk fungsi keanggotaan hasil. Pada metode sugeno *output* (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan *fuzzy* tetapi berupa konstanta atau persamaan linier. metode TSK terdiri dari dua jenis, yaitu :
 - a. Model *fuzzy* sugeno orde nol Secara umum bentuk fuzzy sugeno orde nol adalah :

$$\text{IF } (x_1 \text{ is } A_1) \circ (x_2 \text{ is } A_2) \circ (x_3 \text{ is } A_3) \circ \dots (x_N \text{ is } A_N) \text{ THEN } z = k$$

Dengan A_i adalah himpunan *fuzzy* ke $-i$ sebagai anteseden dan k adalah konstanta tegas sebagai konsekuen.

- b. Model *fuzzy* sugeno orde satu Secara umum bentuk fuzzy sugeno orde satu adalah :

$$\text{IF } (x_1 \text{ is } A_1) \circ (x_2 \text{ is } A_2) \circ \dots (x_N \text{ is } A_N) \text{ THEN } z = p_1 * x_1 + \dots + p_N * x_N + q$$

Dengan A_i adalah himpunan *fuzzy* ke $-i$ sebagai anteseden, p_i konstanta tegas ke- i dan q konstanta pada konsekuen.

3. Komposisi aturan

Apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka *inferensi* diperoleh dari

kumpulan dan korelasi antar aturan yaitu menghitung hasil dari $\sum_{r=1}^R \alpha_r z_r$ dengan R banyaknya rule, α_r *fire strength* ke- r , dan z_r output pada anteseden aturan ke- r .

4. Penegasan (*defuzzifikasi*)

Pada proses ini *output* berupa bilangan crisp. *Defuzzifikasi* dilakukan dengan cara mencari nilai rata-ratanya yaitu

$$z = \frac{\sum_{r=1}^R \alpha_r z_r}{\sum_{r=1}^R \alpha_r}$$

(Suwardi, Irawan and Mukhlash, 2011).

2.7 Pemilihan Program Studi

Perguruan tinggi merupakan salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang bisa ditempuh oleh lulusan SMA/SMK atau yang sederajat. Namun, di Perguruan tinggi terdapat banyak sekali jurusan. Sehingga, para siswa sebelum masuk di perguruan tinggi mengalami kebingungan dalam pemilihan jurusan. sebelum memilih jurusan , tentunya terlebih dahulu harus dapat mengukur kemampuan yang dimiliki, menentukan jurusan apa yang diminati dan menentukan jenis program pendidikan mana yang diinginkan. Variabel yang menjadi penilaian dalam menentukan jurusan berdasarkan Nilai Beberapa mata pelajaran dan Minat. Minat berarti kecenderungan dan kegairahan yang tinggi atau keinginan yang besar terhadap sesuatu. Minat biasanya muncul dari diri sendiri karena pengaruh lingkungannya atau juga bisa muncul karena merasa tertantang. Minat seseorang bisa sangat beragam namun di sini yang ditekankan adalah minat dalam bidangbidang pelajaran tertentu untuk mendukung pemilihan jurusan yang tepat dalam kuliah. Variabel input yang menjadi penilaian dalam menentukan jurusan yaitu terdiri dari 6 variabel input yaitu: Nilai Matematika, Nilai Teknologi Informasi dan Komunikasi, Nilai Ilmu Pengetahuan Alam, Nilai Ilmu Pengetahuan Sosial, Minat Komputer & Teknologi dan Minat Ekonomi & Bisnis.

2.8 Perangkat Lunak Yang Digunakan

Komputer membutuhkan perangkat lunak untuk beroperasi dan membutuhkan sistem operasi atau program-program untuk membuat komponen-komponen komputer bekerja secara baik . Untuk merancang dan membangun aplikasi ini membutuhkan perangkat lunak penunjang untuk memaksimalkannya, Beberapa perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut :

2.8.1 Pengertian HTML

“*Hyper Text Markup Language (HTML)* adalah bahasa komputer yang digunakan untuk membuat sebuah halaman *webpage*” (Asporudin). “Bahasa komputer yang digunakan untuk membuat sebuah halaman *web page* atau program yang digunakan untuk menulis (membuat) halaman *web* di internet” (Sujatmiko, 2012).

2.8.2. Pengertian CSS (*Cascading Style Sheet*)

“CSS adalah suatu kumpulan kode-kode untuk memformat, yang mengendalikan tampilan isi dalam suatu halaman *web*”. “CSS adalah kumpulan perintah yang dibentuk dari berbagai sumber yang disusun menurut urutan tertentu sehingga mampu mengatasi konflik *gaya/style*.” (Sujatmiko, 2012).

2.8.3 PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP merupakan bahasa *server-side* yang cukup handal, yang akan disatukan dengan HTML dan berada diserver. Artinya, sintaks dan perintah yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan diserver sebelum dikirim ke komputer klien. kelebihan PHP adalah kemampuan untuk dapat melakukan koneksi dengan berbagai *database*, seperti *MySQL*, *PostgreSQL*, dan *Access*. (Linda, 2015)

Berbeda dengan HTML, kode PHP tidak diberikan secara langsung oleh *server* ketika ada permintaan atau request dari sisi client namun dengan cara pemrosesan dari sisi *server*. Kode PHP disisipkan pada kode HTML. Perbedaan dari kode (*script*) HTML dan PHP yaitu setiap kode PHP ditulis selalu diberi tag pembuka yaitu `<?php` dan pada ahir kode PHP diberi tag penutup yaitu `?>` .

2.8.4 MySQL

MySQL adalah sebuah program *database server* yang mampu menerima dan mengirimkan datanya dengan sangat cepat, multi user serta menggunakan perintah standar SQL (*Structured Query Language*). MySQL juga telah mendukung bahasa pemrograman berfitur API seperti Java sehingga memudahkan para programmer java untuk berkoneksi dengan menggunakan MySQL. (Sarkawi and Sekretari, 2018).

2.8.5 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, 2012).

2.8.6 Framework Bootstrap

Bootstrap merupakan *framework* ataupun *tools* untuk membuat aplikasi *website* ataupun situs *web responsive* secara cepat, mudah dan gratis, karena *website* yang dibangun oleh peneliti merupakan *website* yang dapat diakses dalam perangkat *mobile* ataupun *personal computer*. *Bootstrap* terdiri dari CSS dan HTML untuk menghasilkan *Grid*, *Layout*, *Typography*, *Table*, *Form*, *Navigation*, dan lain lain. Di dalam *bootstrap* juga sudah terdapat *jquery plugins* untuk menghasilkan komponen UI yang cantik seperti *Transitions*, *Modal*, *Dropdown*, *Scrollspy*, *Tooltip*, *Tab*, *Popever*, *Alert*, *Button*, *Carousel*, dan lain lain (Alatas, 2013)

2.8.7 Sublime Text

Sublime Text adalah *teks editor* untuk berbagai bahasa pemrograman termasuk pemrograman PHP. *Sublime Text* merupakan *teks editor* lintas *platform* dengan *Phyon Application Interface* (API). *Sublime Text* juga mendukung bahasa pemrograman dan bahasa *makup*, dan fungsinya dapat ditambah dengan *plugin*.

Sublime Text pertama kali dirilis pada tanggal 18 Januari 2008, dan sekarang *versi Sublime Text Editor* sudah mencapai *versi 3* yang dirilis pada tanggal 29 Januari 2013.

Sublime Text mendukung *operation system* seperti *Linux*, *Mac Os X*, dan juga *Windows*. Sangat banyak fitur yang tersedia pada *Sublime Text*, diantaranya *minimap*, membuka *script* secara *side by side*, *bracket highlight* sehingga tidak

bingung mencari pasangannya, kode *snippets*, *drag and drop* direktori ke *sidebar* terasa mirip dengan *TextMate* untuk *Mac OS*.

Kelebihan *Sublime Text* :

1. *Goto Anything*

Fitur yang sangat membantu dalam membuka *file* ataupun menjelajah isi dari beberapa *keystrokes*.

2. *Multiple Selections*.

Fitur ini memungkinkan user untuk mengubah secara interaktif banyak baris sekaligus, mengubah nama variabel dengan mudah, dan memanipulasi *file* lebih cepat dari sebelumnya.

3. *Command Pallete*

Dengan hanya beberapa *keystrokes*, *user* dapat dengan cepat mencari fungsi yang diinginkan, tanpa harus menavigasi melalui menu.

4. *Distraction Free Mode*

Bila *user* memerlukan fokus penuh kepada aplikasi ini, fitur ini dapat membantu user dengan memberikan layar penuh

5. *Split Ending*

Dapatkan hasil yang maksimal dari monitor layar lebar dengan dukungan editing perpecahan. Mengedit sisi file dengan sisi, atau mengedit dua lokasi di satu file. Anda dapat mengedit dengan banyak baris dan kolom yang user inginkan.

6. *Instant Project Switch*

Menangkap semua *file* yang dimasukkan kedalam *project* pada aplikasi ini. Terintegrasi dengan fitur *Goto Anything* untuk menjelajah semua *file* yang ada ataupun untuk beralih ke *file* dalam *project* lainnya dengan cepat

2.9 Website/Web

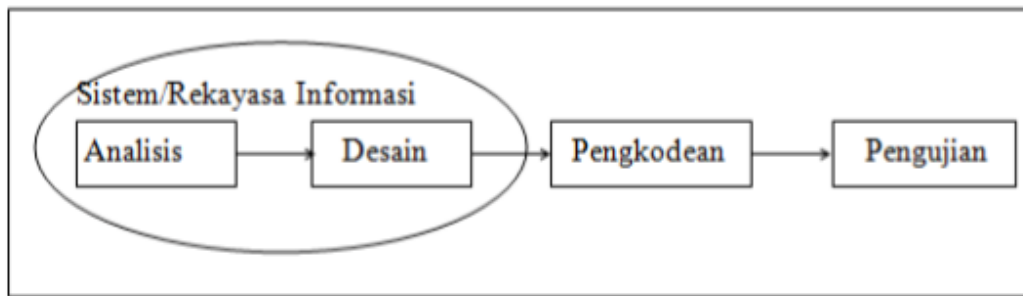
web adalah sekumpulan halaman yang terdiri dari beberapa halaman yang berisi informasi dalam bentuk data digital baik berupa *text*, gambar, *video*, *audio*, dan animasi lainnya yang disediakan melalui jalur koneksi internet. *World wide web*

dikembangkan oleh *European Center for Nuclear Research* di Genewa, Swiss sebagai lingkungan yang memungkinkan ilmuwan saling bertukar informasi. *World Wide Web (WWW)* atau W^3/W^3 atau cukup disingkat web merupakan kumpulan halaman *hypertext* yang dihubungkan bersama-sama yang menjangkau internet. Ada yang menerjemahkan *WWW* menjadi jaringan jelajah jagad karena menjangkau internet padahal internet sudah mendunia maka Web pun sudah mendunia, yang meliputi teks, grafik, audio dan video. (Destiningrum and Adrian, 2017).

2.10 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode 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 terurut mulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian, dan pemeliharaan. (Sulyono, Fitria and Indriyati, 2018)

- a. Analisis Tahap analisis dilakukan secara intensif untuk menspesifikasikan kebutuhan sistem agar dapat dipahami sistem seperti apa yang dibutuhkan oleh user.
- b. Desain Tahap desain adalah proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program sistem termasuk struktur data, arsitektur sistem, representasi antarmuka, dan prosedur pengkodean. Tahap ini mentranslasi kebutuhan sistem dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya.
- c. Pengkodean Pada tahap pengkodean, desain harus ditranslasikan ke dalam program sistem. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain.
- d. Pengujian Tahap pengujian fokus pada sistem dari segi logika dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.



Gambar 2.1. *Ilustrasi Model Waterfall*

Sumber: (Sarkawi and Sekretari, 2018)

2.11 Perancangan Perangkat Lunak


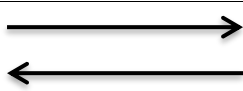
2.11.1. Diagram Konteks

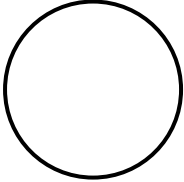
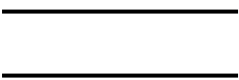
Diagram konteks adalah sebuah diagram sederhana yang menggambarkan hubungan antara entity luar, masukan dan keluaran dari sistem. Diagram konteks direpresentasikan dengan lingkaran tunggal yang mewakili keseluruhan sistem.”

2.11.2. Pengertian Data Flow Diagram (DFD)

DFD adalah suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan darimana asal data dan kemana tujuan data yang keluar dari sistem, dimana data disimpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut dan interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut. (Arfida and Siahaan, 2016)

Tabel 2.1 Simbol-simbol Data Flow Diagram menurut Yourdon and De Marco

No.	Simbol	Keterangan
1.		<i>Entity</i> Luar, merupakan sumber atau tujuan dari aliran data dari atau ke sistem. <i>Entity</i> luar merupakan lingkungan luar sistem, jadi tidak tahu menahu mengenai apa yang terjadi di <i>entity</i> luar.
2.		Aliran data, menggambarkan aliran data dari satu proses ke proses lainnya.

3.		Proses, proses atau fungsi yang mentransformasikan data secara umum.
4.		Tempat penyimpanan, merupakan komponen yang berfungsi untuk menyimpan data atau <i>file</i> .

Sumber: (Kristanto, 2011)

Berikut ini adalah tahapan-tahapan perancangan dengan menggunakan DFD:

1. Membuat DFD *Level 0* atau sering disebut juga *Context Diagram* DFD *Level 0* menggambarkan *system* yang akan dibuat sebagai suatu entitas tunggal yang berinteraksi dengan orang maupun *system* lain. DFD *Level 0* digunakan untuk menggambarkan interaksi antara *system* yang akan dikembangkan dengan entitas luar.
2. Membuat DFD *Level 1* DFD *Level 1* digunakan untuk menggambarkan modul-modul yang ada dalam *system* yang akan dikembangkan. DFD *Level 1* merupakan hasil breakdown DFD *Level 0* yang sebelumnya sudah dibuat.
3. Membuat DFD *Level 2* Modul-modul pada DFD *Level 1* dapat di-breakdown menjadi DFD *Level 2*. Modul mana saja yang harus di-breakdown lebih detail tergantung pada tingkat kedetailan modul tersebut. Apabila modul tersebut sudah cukup *detail* dan rinci maka modul tersebut sudah tidak perlu untuk di-breakdown lagi. Untuk sebuah *system*, jumlah DFD *Level 2* sama dengan jumlah modul pada DFD *Level 1* yang di-breakdown.
4. Membuat DFD *Level 3* dan seterusnya DFD *Level 3, 4, 5* dan seterusnya merupakan *breakdown* dari modul pada DFD *Level* di-atasnya. *Breakdown* pada *level 3, 4, 5* dan seterusnya aturannya sama persis dengan DFD *Level 1* atau *Level 2*.

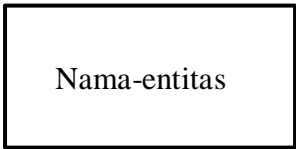

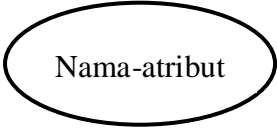

Pada satu diagram DFD sebaiknya jumlah modul tidak boleh lebih dari 20 buah. Jika lebih dari 20 buah modul, diagram akan terlihat rumit dan susah untuk dibaca sehingga menyebabkan *system* yang dikembangkan juga menjadi rumit.

2.11.3 Pengertian Entity Relationship Diagram (ERD)

Menurut (Yakub, 2012) menjelaskan bahwa *Entity Relationship Diagram* (ERD) merupakan suatu model jaringan yang menggunakan susunan data yang disimpan pada sistem secara abstrak. ERD juga menggambarkan hubungan antara satu entitas yang memiliki sejumlah atribut dengan entitas yang lain dalam suatu sistem yang terintegrasi. ERD digunakan oleh perancang sistem untuk memodelkan data yang nantinya akan dikembangkan menjadi basis data (*database*).

Simbol-simbol yang digunakan dalam Entity Relationship Diagram, yaitu:

Tabel 2.2 Simbol-simbol *Entity Relationship Diagram* (ERD)

No.	Simbol	Keterangan
1.	 Nama-entitas	Entitas, yaitu kumpulan dari objek yang dapat diidentifikasi secara unik.
2.	 Nama-relasi	Relasi, yaitu hubungan yang terjadi antara satu atau lebih entitas. Jenis hubungan antara lain; satu ke satu, satu ke banyak, dan banyak ke banyak.
3.	 Nama-atribut	Atribut, yaitu karakteristik dari entity atau relasi yang merupakan penjelasan detail tentang entitas.
4.		Hubungan antara entity dengan atributnya dan himpunan entitas dengan himpunan relasinya

2.12 Penelitian Terkait

Tabel 2.3 Penelitian terdahulu terkait penelitian yang dilakukan

No	Nama, Tahun	Judul	Tujuan Penelitian
1.	(Agus Wantoro, 2018)	Komparasi Metode Perhitungan Klasik Dengan Logika <i>Fuzzy</i> (Mamdani Dan Sugeno) Pada Perhitungan Pemilihan Mahasiswa Terbaik	Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu sistem komparasi metode perhitungan klasik <i>fuzzy</i> metode FIS-Mamdani dan sugeno sebagai alternatif penyelesaian masalah dalam pemilihan mahasiswa terbaik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah FIS-Mamdani dan sugeno dengan kriteria yang digunakan yaitu IPK, lama kuliah, prestasi mahasiswa dan organisasi. Hasil penelitian ini yaitu sistem <i>fuzzy</i> dengan mengkomparasi perhitungan klasik metode FIS-Mamdani dan Metode Sugeno yang dapat menyelesaikan masalah dalam pemilihan mahasiswa terbaik .
2.	(Sundari Retno Andani & Subastian Wibowo, 2018)	Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Penerimaan Beasiswa Dengan <i>Fuzzy</i> Sugeno	Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu sistem <i>fuzzy</i> metode FIS-Sugeno sebagai alternatif penyelesaian masalah dalam menentukan penerima Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) dan Beasiswa Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM). Metode yang digunakan

			<p>dalam penelitian ini adalah FIS-Sugeno dan kriteria yang telah ditetapkan, yaitu: indeks prestasi akademik (IPK), penghasilan orang tua dan jumlah tanggungan orang tua. Hasil penelitian ini yaitu sistem <i>fuzzy</i> dengan menggunakan metode FIS-Sugeno dengan hasil akhir sistem pendukung keputusan yang dapat merekomendasikan atau tidak merekomendasikan mahasiswa untuk menerima beasiswa.</p>
3.	(Asri Bunga Renjani & Yulmaini, 2017)	<p><i>Implementasi Metode Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani Dalam Pemilihan Pekerjaan Bagi Lulusan IBI Darmajaya</i> (Asri Bunga and Yulmaini, 2017)</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu sistem metode <i>fuzzy</i> FIS-Mamdani sebagai alternatif penyelesaian masalah dalam pemilihan pekerjaan bagi lulusan IBI Darmajaya. Penelitian ini menghasilkan Sistem pendukung keputusan pemilihan pekerjaan dapat membantu mahasiswa yang ingin memilih pekerjaan yang tepat sesuai dengan kemampuannya, sehingga bisa mempersiapkan diri untuk pekerjaan yang diinginkan atau yang disarankan oleh sistem. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah FIS-</p>

			<p>Mamdani dengan 4 variabel input, 40 aturan <i>fuzzy</i>, dan 8 saran pekerjaan. Hasil penelitian ini adalah sistem mengimplementasikan metode <i>fuzzy inference system</i>(FIS) mamdani dalam pemilihan pekerjaan bagi lulusan IBI Darmajaya.</p>
--	--	--	---