

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PERKEMBANGAN  
PESERTA DIDIK MENGGUNAKAN METODE  
*FUZZY INFERENCE SYSTEM***

**PROPOSAL SKRIPSI**



**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**

**Disusun Oleh :**

**MOCH. OXIE NAUFAL PRADANA**

**H06215009**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL  
SURABAYA**

**2019**

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

NAMA : MOCH. OXIE NAUFAL PRADANA

NIM : H06215009

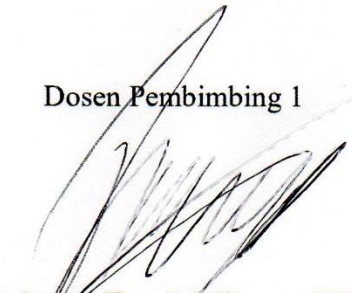
JUDUL : SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN  
PERKEMBANGAN PESERTA DIDIK MENGGUNAKAN  
METODE *FUZZY INFERENCE SYSTEM*

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya,

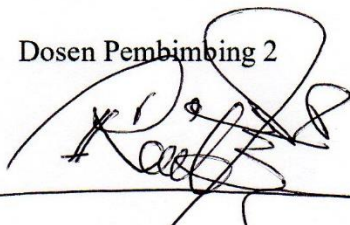
2019

Dosen Pembimbing 1

  
**(Achmad Teguh Wibowo, MT)**

NIP 198810262014031003

Dosen Pembimbing 2

  
**(Mujib Ridwan, MT)**

NIP 198604272014031004

## LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN  
PERKEMBANGAN PESERTA DIDIK MENGGUNAKAN  
METODE *FUZZY INFERENCE SYSTEM*

NAMA : MOCH. OXIE NAUFAL PRADANA

NIM : H06215009

Proposal skripsi tersebut telah dipresentasikan pada Sidang Proposal  
Skripsi di depan Dosen Penguji pada tanggal 22 Mei 2019

**Menyetujui,**

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

**(Achmad Teguh Wibowo, MT)**

NIP 198810262014031003

Dosen Penguji 1

**(Mujib Ridwan, MT)**

NIP 198604272014031004

Dosen Penguji 2

**(Ahmad Yusuf, M. Kom)**

NIP 199001202014031003

**(Nita Yalina, M.MT)**

NIP 198702082014032003

**Mengetahui,**

Ketua Program Studi

Ketua Jurusan

**(Muhammad Andik Izzuddin, MT)**

NIP 198403072014031001

**(Mujib Ridwan, MT)**

NIP 198604272014031004

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Perumusan Masalah.....	3
1.3    Batasan Masalah.....	3
1.4    Tujuan Penelitian.....	4
1.5    Manfaat Penelitian.....	4
1.6    Sistematika Penulisan Skripsi.....	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1    Penelitian Terdahulu.....	6
2.2    Teori dasar yang digunakan.....	9
2.2.1    Perkembangan Peserta Didik .....	9
2.2.2    Pengembangan Sistem .....	9
2.2.3    Sistem Pendukung Keputusan.....	11
2.2.4    Logika <i>Fuzzy</i> .....	16
2.2.5    Metode Sugeno.....	22
2.3    Integrasi Keilmuan .....	24

BAB III.....	26
METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1    Desain Penelitian.....	26
3.1.1    Potensi dan Masalah.....	26
3.1.2    Studi Penelitian .....	27
3.1.3    Pengumpulan Data .....	27
3.1.4    Pengelolaan Data dan Pengembangan Sistem.....	28
3.1.5    Pengujian Sistem.....	31
3.2    Alat dan Bahan .....	31
3.3    Tempat dan Waktu Penelitian .....	31
3.4    Profil TK Khazanah.....	32
DAFTAR PUSTAKA .....	33
LAMPIRAN.....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Penelitian Terdahulu</i> .....	6
Tabel 3. 1 <i>Tahapan Pengembangan Sistem Rekomendasi</i> .....	29
Tabel 3. 2 <i>Tahapan Pengembangan Sistem Produk</i> .....	30
Tabel 3. 3 <i>Alat dan Bahan</i> .....	31
Tabel 3. 4 <i>Jadwal Penelitian</i> .....	32

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Tahapan Metode Waterfall</i> (Pressman, 2010).....	10
Gambar 2. 2 <i>Fase Pengambilan Keputusan</i> (Turban et al., 2011).....	12
Gambar 2. 3 <i>Komponen-komponen SPK</i> (Turban et al., 2011).....	13
Gambar 2. 4 <i>Perbandingan Contoh (a) Logika Tegas dan (b) Logika Fuzzy dalam Penentuan Nilai Huruf dalam IPK</i> (Kusumadewi et al., 2010). ....	17
Gambar 2. 5 <i>Kurva Linear Naik</i> (Kusumadewi et al., 2010). ....	19
Gambar 2. 6 <i>Kurva Linear Turun</i> (Kusumadewi et al., 2010). ....	20
Gambar 2. 7 <i>Kurva Segitiga</i> (Kusumadewi et al., 2010). ....	20
Gambar 2. 8 <i>Kurva Trapesium</i> (Kusumadewi et al., 2010). ....	21
Gambar 2. 9 <i>Kurva Bahu</i> (Kusumadewi et al., 2010). ....	21
Gambar 3. 1 <i>Metodologi Penelitian</i> .....	26

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kemajuan teknologi informasi yang sangat pesat membuat dampak yang begitu besar dari berbagai aspek kehidupan, tak terkecuali dalam aspek pendidikan. Pendidikan merupakan proses pembentukan fundamental dan emosional ke sesama manusia (Neolaka, et al., 2017). Perkembangan teknologi informasi mempunyai dampak positif dalam dunia pendidikan seperti halnya perubahan pendidik untuk mengajar yang lebih berkembang karena banyak sekali media-media berbagi ilmu pengetahuan untuk pendidik dapat mempelajarinya.

Berdasarkan perkembangan teknologi dalam bidang pendidikan, kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik juga ikut berkembang. Perkembangan anak merupakan proses perubahan secara bertahap yang dialami oleh anak untuk menuju tingkat kematangan secara sistematis yang berkaitan dari segi fisik ataupun psikis (Handoko, 2014). Peserta didik usia dini merupakan tahapan masa berkembang untuk menentukan perkembangan masa selanjutnya. Berbagai studi yang dilakukan oleh para ahli dapat disimpulkan bahwa pendidikan anak usia dini dapat memperbaiki prestasi dan meningkatkan produktivitas kerja pada masa dewasanya (Yusuf L.N et al., 2013).

Hari anak Nasional yang ditetapkan pada tanggal 23 Juli dilakukan dengan tujuan untuk menumbuhkan dan meningkatkan kesadaran anak agar menghormati orang tua, berjiwa dan berenergi membangun, berbakti dan mengabdikan kepada bangsa dan negara berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar 1945 (Keputusan Presiden Republik Indonesia, 1984). Dengan begitu orangtua dan anak bisa semakin dekat. Bimbingan dari orangtua saja tidak cukup untuk mendidik anak, sekolah dan lingkungan juga mempengaruhi tumbuh kembang anak. Lingkungan di sekitar rumah atau sekolah yang baik akan menjadikan anak menjadi baik dan sebaliknya, apabila lingkungan tersebut buruk akan memberikan dampak yang buruk pada anak.

Anak usia dini telah mendapatkan pendidikan di taman kanak-kanak (TK), supaya dapat berproses, tumbuh, dan berkembang secara baik. Berkembang secara



fisik dan non-fisik seperti kecerdasan dan sifatnya. Setiap anak mempunyai kecerdasan, kecerdasan setiap anak berbeda-beda ada yang menonjol pada satu bidang atau bahkan ada yang lebih. Untuk itu, orangtua harus mengenali kecerdasan anaknya, dan kemudian membantunya untuk mengasah kecerdasan tersebut (Thomas, 2002).

TK adalah bagian dari Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) pada jalur pendidikan formal untuk anak berusia 4 tahun hingga 6 tahun. Kurikulum TK ditekankan pada rangsangan pendidikan untuk membantu pertumbuhan dan perkembangan jasmani dan rohani supaya anak mempunyai persiapan dalam pendidikan tingkat lanjut (Luthfi, 2014). PAUD adalah pendidikan yang dilakukan sebelum ke jenjang pendidikan dasar yang merupakan upaya pembinaan untuk anak sejak lahir hingga enam tahun usianya (Hasan, 2011). Saat ini banyak sekali anak yang mempunyai talenta namun kurangnya dorongan dan dukungan dari orangtua dan sekolahnya, sehingga anak ini dianggap sebagai *learning disabled*, karena pola pikir anak yang unik tidak dapat diakomodasikan oleh sekolah (Susanto, 2005).

Pendidik mempunyai peran yang sangat penting untuk tumbuh dan kembang peserta didik. Seorang pendidik di sekolah akan mengenali dan memahami karakter, minat, dan bakat peserta didiknya, supaya para orangtua membantu, mendidik, dan mengarahkan saat di luar lingkungan sekolah sehingga dapat berkembang dengan baik.

Untuk kelompok B yang akan memasuki ke jenjang selanjutnya yaitu Sekolah Dasar (SD). Dalam memberikan laporan peserta didik, pihak sekolah hanya menyampaikan ke wali murid deskripsi secara garis besar di setiap parameter dalam laporan perkembangan peserta didik, sedangkan orangtua masih belum paham. Sehingga pemberian rangsangan tidak dapat diberi secara maximal oleh orangtua. Hal ini menjadi pokok masalah pada TK Khazanah Surabaya.

Berdasarkan masalah di atas, maka perlu dirancang sebuah sistem agar dapat secara maximal memberikan rangsangan pendidikan kepada peserta didik sebelum masuk ke jenjang selanjutnya. Pihak sekolah harus memberikan penyampaian yang akurat sejauh mana peserta didik tersebut untuk siap ke jenjang selanjutnya. Maka diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu pihak sekolah menentukan secara akurat dan dapat dimengerti oleh orangtua.

. Penelitian yang dilakukan oleh (Akbar, 2015), Sistem pendukung keputusan rekomendasi pemilihan paket dekorasi dengan metode *fuzzy sugeno*, untuk membantu Basudewo *production* merekomendasikan dekorasi dengan kesesuaian *budget customer*. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh (Sukmawati, et al., 2015) hasil dari implementasi program menggunakan metode *Smart* untuk mempermudah identifikasi perkembangan anak-anak usia 4–6 tahun untuk mendapatkan solusi penanggulangan terbaik dengan perhitungan sistem yang lebih efektif penilaiannya tidak hanya di kira–kira oleh guru saja. Dari beberapa peserta didik di TK Dharma Wanita Desa Jajar Kecamatan Wates, mendapat penilaian ikut, dipertimbangkan, dan tidak ikut.

Penelitian ini menggunakan *fuzzy inference system* (FIS) – Takagi Sugeno Kang (TSK) sebagai penyelesaian masalah. Kelebihan dari metode ini adalah kemampuannya untuk melakukan penilaian secara tepat dengan cara memberi bobot pada tiap parameter yang sudah ditentukan (Kusumadewi et al., 2010). Dengan adanya sistem pendukung keputusan penentu perkembangan anak di bidang pendidikan, orangtua dan pendidik dapat dengan cepat dan memudahkan dalam menentukan kesiapan peserta didik ke jenjang selanjutnya.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Beberapa perumusan masalah dalam mengerjakan tugas akhir antara lain:

1. Bagaimana merancang sistem pendukung keputusan penentuan perkembangan peserta didik menggunakan *fuzzy inference system*?
2. Bagaimana cara mengimplementasikan sistem pendukung keputusan penentuan perkembangan peserta didik menggunakan *fuzzy inference system*?

## **1.3 Batasan Masalah**

Dari rumusan masalah diatas, maka ada beberapa batasan masalah yang akan digunakan untuk memudahkan pembahasan supaya lebih terarah yaitu:

1. Memberikan rekomendasi penentuan perkembangan pada peserta didik.
2. Metode pendukung keputusan menggunakan *fuzzy inference system* dengan metode Sugeno.
3. Metode pengembangan sistem menggunakan model *waterfall*.

4. Penelitian ini dilakukan di TK Khazanah kota Surabaya.
5. Penelitian ini berbasis *web* menggunakan bahasa pemrograman PHP.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang dicapai pada tugas akhir ini adalah

1. Merancang sistem pendukung keputusan penentuan perkembangan peserta didik menggunakan *fuzzy inference system*.
2. Mengimplementasikan sistem pendukung keputusan penentuan perkembangan peserta didik menggunakan *fuzzy inference system*.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat akademis dan aplikatif yang di dapat antara lain:

##### **a. Secara Akademis**

Adapun manfaat yang diharapkan secara akademis adalah

1. Untuk Memenuhi tugas akhir dan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana komputer program studi sistem informasi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
2. Sebagai referensi ilmu pengetahuan mengenai sistem pendukung keputusan *fuzzy inference system*.

##### **b. Secara Aplikatif**

Manfaat kerja praktik ini secara aplikatif adalah

1. Memberikan sebuah keputusan yang bisa merekomendasikan penentu perkembangan peserta didik.
2. Berguna untuk orangtua dan pendidik dapat dengan cepat, memudahkan, serta memperhatikan perkembangan anak supaya mendapatkan solusi penyelesaian terbaik.

#### **1.6 Sistematika Penulisan Skripsi**

Dalam laporan tugas akhir ini, terdapat sistematika penulisan yang disusun 6 bab dengan susunan sebagai berikut:

**BAB I** : Pada Bab I, berisikan mengenai latar belakang, permasalahan, dan penyelesaian masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini.

- BAB II** : Pada Bab Tinjauan Pustaka dijelaskan teori penunjang dari berbagai pustaka yang berhubungan dengan penelitian selanjutnya, dan digunakan sebagai acuan dalam penelitian tugas akhir ini.
- BAB III** : Bab Metodologi Penelitian, berisikan penjelasan mengenai langkah-langkah dalam pengerjaan tugas akhir ini..
- BAB IV** : Bab Analisa Hasil dan pembahasan, berisikan Hasil pengujian terhadap program dan analisis terhadap hasil implementasi yang telah dilakukan.
- BAB V** : Bab Kesimpulan dan Saran, berisikan kesimpulan dari Analisa permasalahan yang diangkat dari selama penelitian tugas akhir dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Bagian tinjauan pustaka pada penelitian tugas akhir berisi teori yang digunakan sebagai acuan dalam pengerjaan tugas akhir.

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Tinjauan penelitian terdahulu menjadi acuan untuk memperbanyak teori yang digunakan untuk penelitian tugas akhir. Penulis mengambil beberapa penelitian yang memiliki kesamaan untuk di jadikan sebagai referensi dalam penelitian. Beberapa jurnal dan tugas akhir yang penulis gunakan sebagai bahan referensi kajian seperti pada Tabel 2. 1.

**Tabel 2. 1** *Penelitian Terdahulu*

<b>Nama Peneliti dan Judul Penelitian</b>	<b>Metode Penilitian</b>	<b>Hasil Penelitian</b>
<b>1.</b> Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pasangan Hidup Perspektif Islam Nusantara Menggunakan Metode <i>Fuzzy Inference System</i>  <b>(Fatmawati, 2018)</b>	<i>Fuzzy Inference System</i>	Sistem ini selama parameter agama bernilai baik, maka keputusan yang dihasilkan direkomendasikan hingga sangat direkomendasikan. Sedangkan selama parameter agama bernilai buruk, maka keputusan yang dihasilkan mulai sangat tidak direkomendasikan hingga tidak direkomendasikan. Maka, sistem yang dibuat sudah sesuai dengan Design, dengan acuan pada hadis.
<b>2.</b> <i>Decision Support System (DSS) Preparation Of 6 Years Old Kid To Enter The Basic School Using Fuzzy-Tsukamoto Method In</i>	<i>Fuzzy Tsukamoto</i>	Sistem ini digunakan dalam menentukan kesiapan anak didik memasuki SD di Taman Kanak-kanak Nurul Ikhlas Paninggahan-Solok  Dengan informasi yang disampaikan sekolah tentang kesiapan anak didik memasuki SD, maka Orang tua / wali murid di Taman Kanak-kanak Nurul

<p>Nurul Ikhlas Paninggahan- Solok</p> <p><b>(Rusmi, Turaina, &amp; Revidiani, 2018)</b></p>		<p>Ikhlas Paninggahan-Solok dapat melakukan usaha maksimal dalam menstimulasi perkembangan anaknya sebelum memasuki SD.</p>
<p><b>3.</b> Implementasi Metode <i>Smart</i> untuk Mengidentifikasi Perkembangan Anak dalam Mengikuti Ekstra</p> <p><b>(Sukmawati et al., 2015)</b></p>	<p><i>Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART)</i></p>	<p>Sistem ini dapat mengidentifikasi perkembangan anak 4 sampai 6 tahun yang mengacu terhadap pembobotan di tiap-tiap kriteria. Dan dapat membantu dalam pemilihan anak dalam mengikuti jam tambahan belajar, hasil keikutsertaan anak yaitu ikut, dipertimbangkan, dan tidak ikut, yang tidak hanya dikira-kira oleh guru tetapi dihitung menggunakan sistem yang lebih efektif penilaiannya.</p>
<p><b>4.</b> Penerapan Data <i>Mining</i> Untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan <i>Algoritma Naive Bayes Classifier</i></p> <p><b>(Ridwan, Suyono, &amp; Sarosa, 2013)</b></p>	<p>Algoritma <i>Naive Bayes Classifier</i></p>	<p>Sistem ini Mengklasifikasi kelulusan dengan data <i>mining</i> untuk evaluasi kinerja akademik mahasiswa, dengan melihat pola kelulusan mahasiswa periode sebelumnya. Dan menghasilkan nilai <i>precision</i>, <i>recall</i>, dan <i>accuracy</i> masing-masing 83%, 50%, dan 70%.</p>
<p><b>5.</b> Teknologi <i>Natural User Interface</i> Menggunakan <i>Kinect</i> Sebagai Pemicu Kerja Perangkat Keras Berbasis <i>Fuzzy Inference System</i></p>	<p><i>Fuzzy Inference System</i></p>	<p>Sistem ini menghasilkan <i>Kinect</i> dapat mendeteksi jarak tubuh menangkap data posisi, jarak tubuh, telapak tangan kanan dan kiri, dan mendeteksi <i>gesture swipe</i> sebagai pengirim data yang baik dengan jarak minimal antara <i>kinect</i> dengan tubuh adalah <math>\pm 0.84</math> m dan jarak maksimalnya adalah <math>\pm 3.83</math> m.</p>

(Wibowo, Yudaningtyas, & Sunaryo, 2013)		
<p>6. <i>Comparison of Mamdani-Type and Sugeno-Type Fuzzy Inference Systems for Air Conditioning System</i></p> <p>(Kaur &amp; Kaur, 2012)</p>	<p><i>Fuzzy Inference System</i></p> <p>Sugeno dan Mamdani</p>	<p>Sistem ini menggunakan FIS tipe Mamdani dan FIS tipe Sugeno untuk perbandingan. FIS Sugeno memungkinkan sistem pendingin udara untuk bekerja pada kapasitas penuhnya. Meskipun desain kedua FIS sama tetapi output fungsi keanggotaan tipe-Sugeno hanya bisa berupa salah satu konstan atau linier dan juga output jernih dihasilkan dengan cara yang berbeda untuk FIS.</p> <p>FIS Sugeno mempunyai keuntungan yang dapat diintegrasikan dengan jaringan saraf dan algoritma genetika atau teknik optimasi lainnya sehingga pengontrol dapat beradaptasi dengan pengguna individu, lingkungan dan cuaca.</p>
<p>7. <i>Development Of Rainfall–Runoff Models Using Takagi–Sugeno Fuzzy Inference Systems</i></p> <p>(Jacquin &amp; Shamseldin, 2006)</p>	<p><i>Fuzzy Inference System</i> - Takagi–Sugeno</p>	<p>Sistem ini menunjukkan bahwa <i>fuzzy</i> Takagi Sugeno merupakan alternatif yang cocok untuk memodelkan hubungan non-linear antara curah hujan dan limpasan. Pekerjaan selanjutnya harus mengeksplorasi struktur dan kombinasi model lainnya variabel input. kemungkinan menggabungkan indeks curah hujan dan waktu tahun di Indonesia vektor input anteseden saat ini sedang diselidiki oleh penulis penelitian ini.</p>

Berdasarkan beberapa literatur tersebut, terdapat relevansi dan perbedaan, tidak ditemukannya penggunaan *fuzzy inference system* sugeno pada perkembangan peserta didik yang langsung berinteraksi dengan perangkat keras, sehingga dapat di

buat sistem pendukung keputusan penentuan perkembangan peserta didik menggunakan metode *fuzzy inference system* sugeno.

## **2.2 Teori dasar yang digunakan**

Adapun teori dasar yang dapat memahami kebutuhan, maka perlu diketahui terlebih dahulu. Definisi dari perkembangan peserta didik, sistem pendukung keputusan, logika *fuzzy*, dan juga pengembangan sistem.

### **2.2.1 Perkembangan Peserta Didik**

Pengertian perkembangan yaitu suatu perubahan prosesif yang terjadi sebagai akibat dari proses kematangan dan pengalaman (Hurlock, 1998). Sedangkan pengertian peserta didik yaitu masyarakat yang berusaha mengembangkan potensi diri dengan menggunakan pembelajaran yang telah tersedia pada jalur, jenjang, dan jenis pendidikan tertentu (Undang-undang RI, 2003).

Perkembangan pada anak yaitu salah satu aspek yang harus diperhatikan serius oleh para pakar, karena aspek yang menjelaskan mengenai proses pembentukan seorang individu, baik secara fisik maupun psikososial. Tapi sebagai orangtua yang mempunyai tingkat Pendidikan dan ekonomi yang relatif rendah, mereka menganggap bahwa selama anak tidak sakit, berarti anak tidak mengalami masalah kesehatan termasuk tumbuh dan kembangnya. Pemahaman para orangtua mengenai tumbuh dan kembang adalah hal yang sama (Nursalam et al., 2005).

### **2.2.2 Pengembangan Sistem**

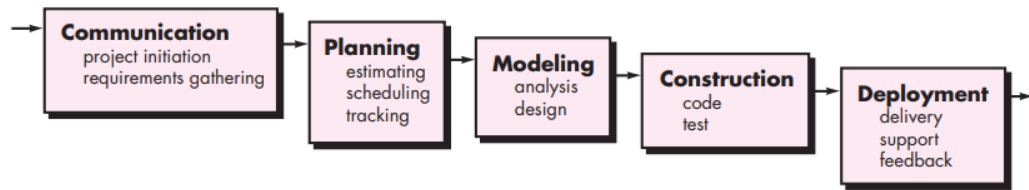
Proses untuk membangun sebuah perangkat lunak (*software*) dan sistem informasi selalu ditentukan metodologi pengembangan. Sebuah metodologi pengembangan *software* mengacu pada kerangka yang digunakan untuk merencanakan, mengelola, dan mengontrol proses pengembangan (Sommerville, 2010). Siklus pengembangan sistem atau *systems development life cycle* SDLC akan menghasilkan sistem informasi yang berkualitas. Penggunaan SDLC yang lebih optimal apabila dilengkapi berbagai teknik pengembangan sistem (Mulyani, 2009). Banyak model SDLC yang dapat dipakai, salah satunya adalah model *Waterfall* yang terdiri dari lima tahap untuk secara berurutan diselesaikan dalam rangka untuk mengembangkan solusi *software* (Bassil, 2012).

*Waterfall* yang sering disebut dengan metode air terjun ini mempunyai tahapan yang dimulai dengan kebutuhan melalui tahap perencanaan (*planning*), permodelan



(*modeling*), konstruksi (*contruction*), dan penyerahan sistem ke pelanggan (*deployment*), dan dukungan pada *software* yang dihasilkan (Pressman, 2010).

Tahapan metode *waterfall* dapat dilihat pada gambar 2. 1:



**Gambar 2. 1** Tahapan Metode Waterfall (Pressman, 2010)

Gambar diatas Menunjukkan tahap dari model proses *waterfall*. Model ini melalui tahap demi tahap yang harus dilalui, melakukan pendekatan secara sistematis dan urut, menyelesaikan tahap sebelumnya agar bisa berjalan ke tahap berikutnya (Pressman, 2010). Tahapan dari model *waterfall* sebagai berikut:

**a. Communication**

Komunikasi kepada *customer* merupakan langkah awal yang penting karena menyangkut pengumpulan informasi yang dibutuhkan.

**b. Planning**

Melakukan pengerjaan *software*, risiko yang mungkin akan terjadi, sumber-sumber yang akan dibutuhkan, dan jadwal pengerjaan.

**c. Modeling**

Proses ini memperkirakan sebuah perancangan *software* sebelum dibuat bahasa pemrograman (*coding*). Bahasa pemrograman yaitu Bahasa komputer atau mesin yang digunakan dalam menulis suatu program (Munir, 2011). Dalam pengembangan sebuah *website* bahasa yang sering digunakan yaitu dengan akronim *Hypertext Preprocessor* yang biasa dikenal dengan PHP. PHP merupakan bahasa yang berbentuk skrip yang ada pada *server* dan diproses di *server*. Kemudian hasilnya dikirim ke browser klien. Secara khusus PHP di buat untuk membentuk *website* dinamis (Wijaya, et al., 2013).

JavaScript adalah bahasa *scripting client side* yang sangat populer, karena bisa dipakai di HTML, *web*, untuk *server*, PC, laptop, tablet, ponsel, dan lainnya. Hampir semua *programmer web* menggunakan JavaScript untuk memberikan efek pemrograman di halaman. JavaScript tidak berdiri sendiri, JavaScript juga menjadi dasar yang digunakan untuk teknologi seperti Ajax,

*jQuery*, dan *jQuery Mobile*. (Winarno et al., 2014). Proses ini berfokus pada rancangan struktur data dan *interface*.

#### **d. Construction**

Programmer menerjemah ke *coding*. Ini merupakan tahapan yang akan membuat *software*. Setelah *software* telah selesai maka akan ketahap pengujian. Pengujian merupakan aktifitas yang sebelumnya dapat direncanakan, dan dilakukan secara sistematis. Tujuannya yaitu meningkatkan kualitas dari *software* dengan memperbaiki kesalahan yang ada pada saat pengujian. *Smoke testing* merupakan salah satu metode pengujian yang tujuannya untuk menentukan kestabilan suatu sistem baru yang dibangun, sehingga dapat digunakan untuk pengujian terperinci oleh *Quality Assurance* (QA) atau pengembang itu sendiri. Jika bangunan stabil, maka uji asap yang dilewati dapat membangun yang dapat digunakan oleh QA dan tim pengembangan (Chauhan, 2014).

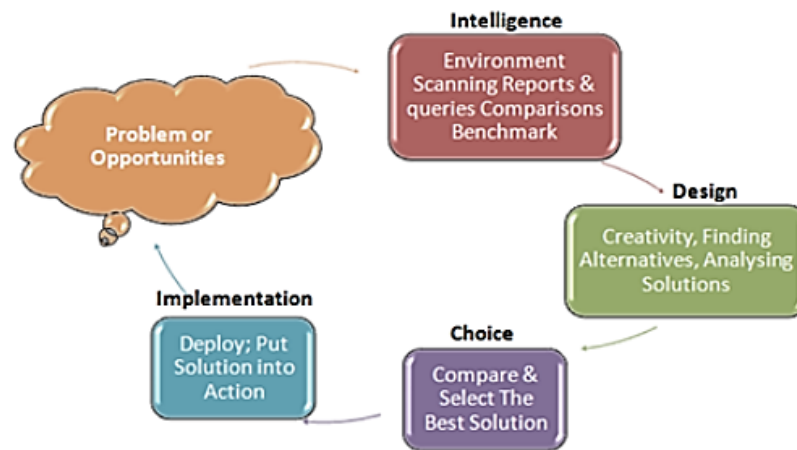
#### **e. Deployment**

Tahap akhir dalam pembuatan sebuah *software* atau sistem. Setelah melakukan tahapan analisis, desain, pengkodean, dan pengujian maka sistem dapat digunakan oleh *customer*. setelah *software* benar-benar jadi dilakukan pemeliharaan secara berkala.

### **2.2.3 Sistem Pendukung Keputusan**

Sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan sebuah sistem yang mendukung para keputusan manajerial dalam situasi keputusan, sistem pendukung keputusan yang dimaksudkan menjadikan alat bantu untuk mengambil sebuah keputusan namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka (Turban et al., 2005).

Empat fase yang terdapat didalam pembangunan sistem pendukung keputusan, berikut merupakan fase-fase dalam pengambilan keputusan (Turban et al., 2011):



**Gambar 2. 2** Fase Pengambilan Keputusan (Turban et al., 2011)

**a. Intelligence**

Pada fase ini, melakukan proses penelusuran dan pendekteksi dari masalah, penentuan tujuan dan sasarannya, penyebabnya, dan besarnya. Data yang masuk diperoleh, diproses, dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.

Langkah ini penting karena sebelum melakukan suatu tindakan yang akan diambil, persoalan yang akan dihadapi harus dirumuskan secara jelas. Masalah akan dijabarkan secara lebih rinci lalu dikategorikan apakah termasuk *programmed* atau *non-programmed*

**b. Design**

Pada fase ini, melakukan proses menemukan, mengembangkan, dan menganalisis solusi yang memiliki pontensi, mengerti masalah, membuat model, membuat model, menguji kelayakan dan hasilnya divalidasi.

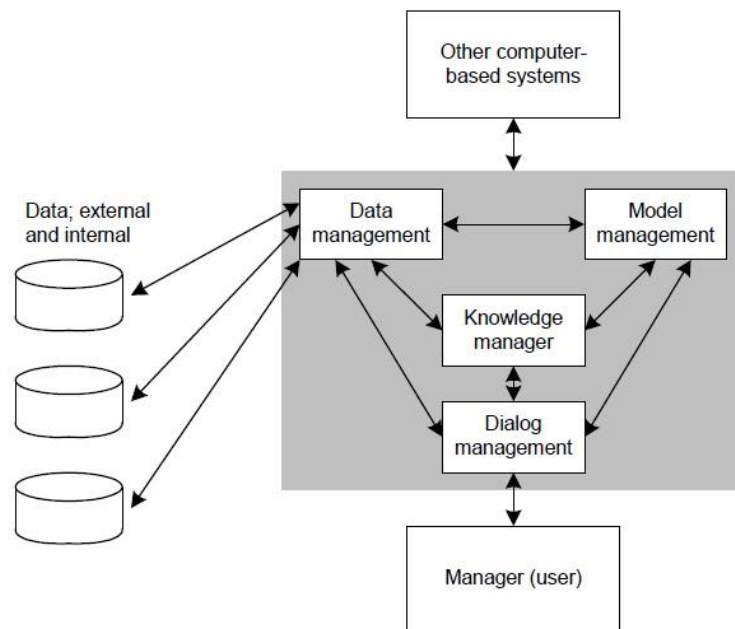
**c. Choice**

Pada fase ini, melakukan proses memilih berbagai tindakan yang mungkin diproses. Pendekatan solusi yang akan diterima dan memilih alternatif keputusan yang terbaik. Pemilihan alternatif ini akan mudah dilakukan jika hasilnya sesuai yang diinginkan dengan mempunyai nilai kuantitas tertentu. Hasil pemilihan kemudian diimplementasikan dalam proses pengambilan keputusan.

#### d. Implementation.

Pada fase ini, perlu disusun serangkaian tindakan yang terencana, sehingga hasil keputusan dapat dipantau dan disesuaikan apabila diperlukan perbaikan-perbaikan.

Secara garis besar, sistem pendukung keputusan harus mencakup tiga komponen utama dari subsistem manajemen data, subsistem manajemen model dan subsistem manajemen dialog (Kusrini, 2009):



**Gambar 2. 3** *Komponen-komponen SPK* (Turban et al., 2011)

#### a. Subsistem manajemen data (*Data management*)

Subsistem manajemen data merupakan komponen sistem pendukung keputusan yang berfungsi sebagai penyedia data bagi sistem. Data disimpan dalam basis data yang terdiri dari data yang relevan dengan keadaan dan dikelola oleh *software* yang disebut *Database Management System* (DBMS). Beberapa elemen dari subsistem manajemen data

##### 1. Database

Ada 3 sumber data dalam sistem pendukung keputusan, yaitu:

- Data internal

Data internal merupakan data yang terdapat dalam suatu organisasi dan dapat dikendalikan. Data internal seperti data orang, produk, layanan dan proses-proses.

- Data eksternal

Data eksternal merupakan data yang berasal dari luar sistem suatu organisasi dan tidak bisa dikendalikan. Data eksternal seperti data peraturan perundangan, harga pasar, keadaan pesaing, kurs dolar dan sebagainya.

- Data privat/personal

Data privat merupakan data mengenai kepakaran/naluri dari *user* terhadap masalah yang akan diselesaikan. Data privat seperti pendapat dari *user* mengenai variabel yang diperlukan dalam menyelesaikan masalah atau nilai dari suatu variabel.

## 2. Sistem manajemen database (DBMS)

DBMS yang dimaksud yaitu software pengelola database seperti My SQL, PostgreSQL, Oracle dan sebagainya.

## 3. Direktori data

Direktori data merupakan katalog dari berbagai data yang ada dalam database. Isinya seperti definisi data yang berfungsi untuk menjawab pertanyaan mengenai ketersediaan item-item data, sumber, dan makna eksak dari data.

## 4. Fasilitas query

Fasilitas query merupakan fasilitas untuk menyediakan akses data ke database serta manipulasi data dalam database. Fasilitas ini menjawab bagaimana kebutuhan informasi dari user bisa terpenuhi oleh database.

### **b. Subsistem manajemen model (*model base*)**

Subsistem manajemen model merupakan paket perangkat lunak yang memasukkan model keuangan, statistik, ilmu manajemen, atau model kuantitatif lain yang memberikan kapabilitas analitik dan manajemen perangkat lunak yang tepat.

Pemilihan model bergantung tujuan dari pengkajian sistem dan terlihat jelas dalam formulasi permasalahan dalam tahap evaluasi kelayakan. Sifat model

juga tergantung pada teknik permodelan yang akan digunakan. Sebelum memilih model yang akan digunakan ada beberapa tahapan pemodelan dalam sistem pendukung keputusan:

1. Studi kelayakan

Pada langkah ini, sasaran ditentukan dan dilakukan pencarian prosedur, pengumpulan data, identifikasi masalah, identifikasi kepemilikan masalah, klasifikasi masalah, hingga akhirnya terbentuk pernyataan masalah. Kepemilikan masalah berkaitan dengan bagian apa yang akan dibangun oleh sistem pendukung keputusan dan apa tugas dari bagian tersebut sehingga model tersebut bisa relevan dengan kebutuhan.

2. Perancangan

Pada tahapan ini akan diformulasikan model yang akan digunakan dan kriteria-kriteria yang ditentukan. Setelah itu, dicari alternatif model yang bisa menyelesaikan permasalahan tersebut.

3. Pemilihan

Setelah pada tahapan perancangan ditentukan berbagai alternatif model beserta variabel-variabelnya, pada tahapan ini akan dilakukan pemilihan modelnya termasuk solusi dari model tersebut.

4. Membuat sistem pendukung keputusan

Setelah model ditemukan berikutnya adalah mengimplementasikannya dalam sistem pendukung keputusan yang dibangun.

**c. Subsistem manajemen dialog (*user interface*)**

*User* merupakan bagian yang dipertimbangkan dari sistem. Para peneliti menegaskan bahwa beberapa kontribusi unik dari sistem pendukung keputusan berasal dari interaksi yang intensif antara komputer dan *user*.

Selain ketiga subsistem tersebut, ada satu subsistem yang mendukung semua subsistem sebagai suatu komponen independen yang sifatnya opsional tetapi dapat memberikan banyak manfaat karena memberikan intelegensi bagi ketiga komponen utama tersebut, komponen ini yaitu subsistem berbasis-pengetahuan (*knowledge manager*). Selain untuk pengetahuan pada pengambilan keputusan, subsistem ini bisa diinterkoneksi dengan repositori pengetahuan. Komponen-komponen

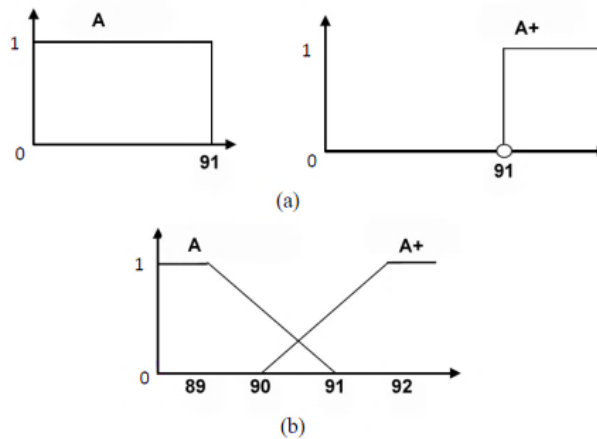
tersebut membentuk sistem pendukung keputusan yang bisa dikoneksikan ke *intranet*, *ekstranet* atau *internet*.

#### **2.2.4 Logika Fuzzy**

Logika *fuzzy* merupakan salah satu cara pembentukan *soft computing*. Logika *fuzzy* pertama kali dikenalkan pada tahun 1965 dengan Prof. Lotfi A. Zadeh. Dasar logika *fuzzy* yaitu teori himpunan *fuzzy*. Teori himpunan *fuzzy*, mempunyai peranan keanggotaan sebagai penentu keberadaan suatu himpunan sangatlah penting (Buffa et al., 1996). Nilai keanggotaan atau *membership function* menjadi ciri-ciri utama dari penalaran logika *fuzzy* tersebut (Kusumadewi et al., 2010). Ada beberapa pengertian logika *fuzzy*, yaitu:

1. Logika *fuzzy* adalah logika digunakan untuk menjelaskan keambiguan/kesamaran/kekaburan, logika himpunanlah yang memecahkan keambiguan/kesamaran/kekaburan.
2. Logika *fuzzy* menyediakan cara untuk mengubah pernyataan linguistik menjadi suatu data numerik.

Logika *fuzzy* memiliki nilai keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1. Berbeda dengan logika digital yang hanya mempunyai dua nilai yaitu 1 atau 0. Logika *fuzzy* berguna untuk menerjemahkan suatu besaran yang mengeluarkan penggunaan bahasa (*linguistik*), logika *fuzzy* memberitahukan sejauh mana suatu nilai itu benar dan sejauh mana suatu nilai itu salah. Contoh pertama besaran kecepatan laju pada kendaraan yang dijalankan dengan pelan, agak cepat, cepat, dan sangat cepat. Dan Contoh kedua jika penentuan huruf pada Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) A+ adalah kurang dari sama dengan 91, dengan metode logika tegas jika nilai mahasiswa tersebut adalah 90.9 maka akan memperoleh dengan nilai huruf A dan jika memperoleh nilai 91.1 akan nilai A+ sedangkan, dalam logika *fuzzy* mahasiswa tersebut jika memperoleh nilai 90.9 dapat dikategorikan A+ ataupun A akan tetapi tidak penuh, berikut merupakan gambaran berupa grafik.



**Gambar 2. 4** Perbandingan Contoh (a) Logika Tegas dan (b) Logika Fuzzy Dalam Penentuan Nilai Huruf Dalam IPK (Kusumadewi et al., 2010)

Logika *fuzzy* merupakan cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input kedalam suatu ruang output. Berikut merupakan contoh :

1. Manajer di pergudangan berkata pada manajer produksi seberapa banyak stok barang pada akhir minggu ini, dan manajer produksi akan menetapkan jumlah barang yang harus diproduksi keesokan harinya.
2. Pelayan restoran memberikan pelayanan terhadap pelanggannya, kemudian pelanggan tersebut memberikan tip yang sesuai atas dasar baik tidaknya pelayanan yang diberikan.
3. Anda berbicara kepada saya seberapa sejuk ruangan yang anda inginkan, saya akan mengatur putaran kipas yang ada pada ruangan ini (Kusumadewi et al., 2010).

Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu (Kusumadewi et al., 2010):

1. Linguistik yaitu penamaan suatu kumpulan mewakili sesuatu dengan menggunakan bahasa yang alami contohnya dingin, sangat dingin, hangat.
2. Numeris yaitu suatu nilai yang mewakili suatu kumpulan dan menunjukkan suatu variabel contohnya 40, 50, 60, dsb.

Ada beberapa hal penting ketika memahami logika *fuzzy* yang urgent dan harus diketahui, yaitu:

#### **a. Variabel Fuzzy**

Pengertian variabel *fuzzy* adalah variabel yang akan dibahas dan di olah dalam logika *fuzzy* contohnya: umur, temperature, permintaan, dsb.



### **b. Himpunan *Fuzzy***

Pengertian himpunan *fuzzy* adalah suatu grup tertentu yang biasanya terdiri dari bagian variabel *fuzzy*. Contoh dari himpunan *fuzzy* ada 2 yaitu:

1. Linguistik Suhu: panas, hangat, dingin
2. Numerik:  $x \leq 10$ ,  $10 \leq x \leq 50$ .

### **c. Himpunan Semesta**

Pengertian dari himpunan semesta adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk diolah dalam perhitungan *fuzzy*. Himpunan semesta biasanya dapat berupa semua bilangan positif dan kemungkinan semua bilangan negative, dan kadang kala himpunan semesta ini tidak di batasi contohnya adalah himpunan semesta dari himpunan umur adalah 0 sampai tak terhingga, suhu  $0^\circ$  sampai  $1000^\circ$ .

### **d. Domain**

Pengertian domain adalah seluruh nilai dalam himpunan semesta yang diperbolehkan untuk diolah atau dioperasikan dalam perhitungan logika *fuzzy*, biasanya domain merupakan bilangan real yang biasanya naik secara monoton dari kiri ke kanan. Contohnya adalah:

- |             |                  |           |           |
|-------------|------------------|-----------|-----------|
| 1. Muda     | : [0 45]         | 5. Sejuk  | : [15 25] |
| 2. Parobaya | : [35 55]        | 6. Normal | : [20 30] |
| 3. Tua      | : [45 $\infty$ ] | 7. Panas  | : [30 40] |
| 4. Dingin   | : [0 20]         |           |           |

Ada beberapa kelebihan menggunakan logika *fuzzy*, antara lain (Kusumadewi et al., 2010):

1. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti.
2. Logika *fuzzy* sangat fleksible.
3. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
4. Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi non linear yang sangat kompleks.
5. Logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.

6. Logika *fuzzy* dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.

7. Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

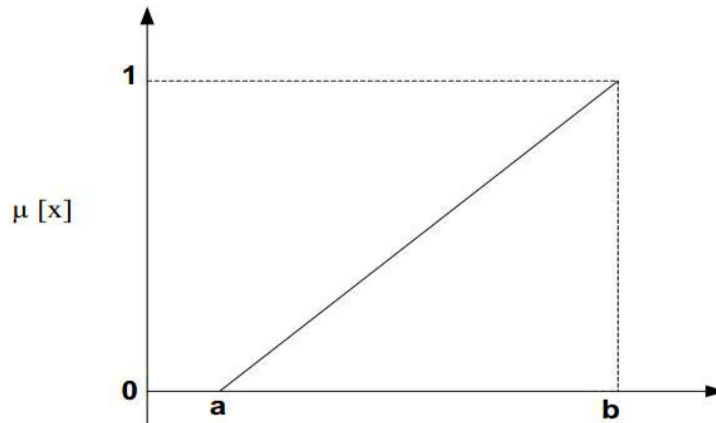
Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi (Kusumadewi et al., 2010). Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan antara lain:

#### a. Representasi Linear

Pada representasi linear, pemetaan *input* ke derajat keanggotaan yang digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas (Kusumadewi et al., 2010).

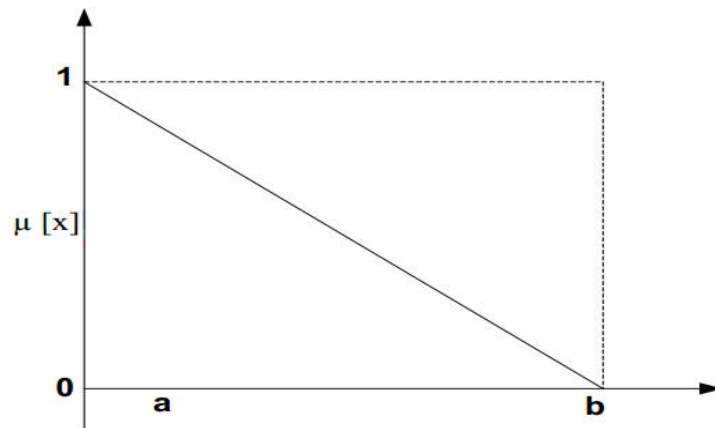
Ada 2 keadaan himpunan *fuzzy* yang linear. Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi.



**Gambar 2. 5** Kurva Linear Naik (Kusumadewi et al., 2010)

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & x \leq a \\ (x-a) / (b-a); & a \leq x \leq b \\ 1 & x \geq b \end{cases} \quad \dots(2.1)$$



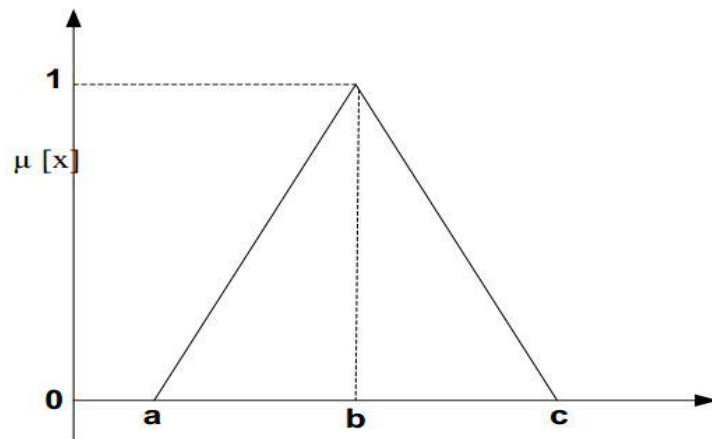
**Gambar 2. 6** Kurva Linear Turun (Kusumadewi et al., 2010)

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} (b-x) / (b-a); & a \leq x \leq b \\ 0 & x \geq b \end{cases} \quad \dots(2.2)$$

### b. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis



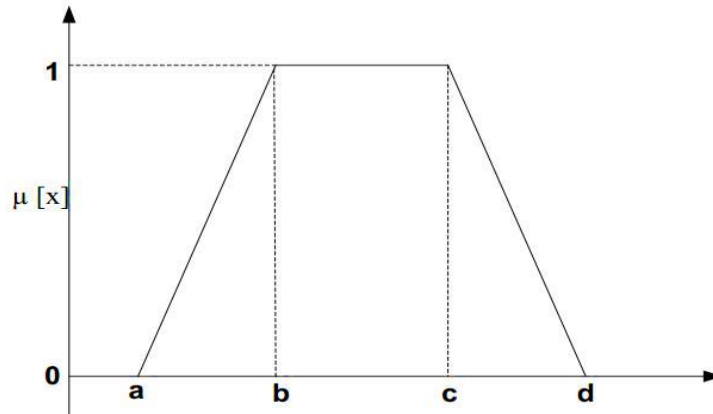
**Gambar 2. 7** Kurva Segitiga (Kusumadewi et al., 2010)

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x-a) / (b-a); & a \leq x \leq b \\ (b-x) / (c-b); & b \leq x \leq c \end{cases} \quad \dots(2.3)$$

### c. Representasi Kurva Trapesium

Kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1.



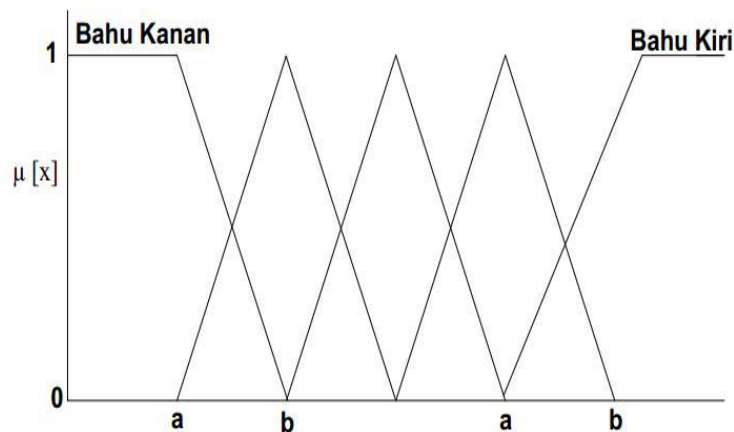
**Gambar 2. 8** Kurva Trapesium (Kusumadewi et al., 2010)

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 1 & b \leq x \leq c \\ (d-x)/(d-c) & c \leq x \leq d \end{cases} \quad \dots(2.4)$$

### d. Representasi Kurva Bahu

Representasi kurva bahu digunakan untuk mengakhiri variable suatu daerah variable *fuzzy*. Untuk bahu kiri bergerak dari pernyataan benar ke pernyataan salah, demikian juga bahu kanan bergerak dari pernyataan salah ke pernyataan benar.



**Gambar 2. 9** Kurva Bahu (Kusumadewi et al., 2010)

Fungsi Keanggotaan :

Kurva Bahu **Kiri**

$$\mu[x] = \begin{cases} 1 & x \leq a \\ (b - x) / (b - a) & a \leq x \leq b \\ 0 & x \geq b \end{cases} \quad \dots(2.5)$$

Fungsi Keanggotaan :

Kurva Bahu **Kanan**

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & x \leq a \\ (x - a) / (b - a) & a \leq x \leq b \\ 1 & x \geq b \end{cases} \quad \dots(2.6)$$

Operasi logika *fuzzy* bagian antesenden dihubungkan oleh konektor *and*, *or*, dan *not*, maka derajat kebenarannya dihitung dengan operasi *fuzzy* yang bersesuaian. Inferensi *fuzzy* merupakan kerangka komputasi yang didasarkan pada teori himpunan *fuzzy*, aturan *fuzzy* berbentuk *if-then* dan penalaran *fuzzy*. Inferensi *fuzzy* telah berhasil diterapkan di bidang-bidang seperti kontrol otomatis, klasifikasi data, analisis keputusan, dan sistem pakar. Sehingga dari penerapan yang ada dikenal beberapa istilah lain dalam inferensi *fuzzy* yaitu *fuzzy rule based*, sistem pakar *fuzzy*, pemodelan *fuzzy*, *fuzzy associative memory* dan pengendalian *fuzzy* (ketika digunakan pada proses kontrol) (Kusumadewi et al., 2010).

Dalam inferensi *fuzzy* ada beberapa komponen utama yang dibutuhkan. Komponen tersebut meliputi data variabel *input*, data variabel *output*, dan data aturan. Untuk mengolah data variabel *input* dibutuhkan beberapa fungsi meliputi fungsi *fuzzifikasi* yang terbagi dua, yaitu fungsi untuk menentukan nilai jenis keanggotaan suatu himpunan dan fungsi penggunaan operator. Fungsi *fuzzifikasi* akan mengubah nilai *crisp* (nilai aktual) menjadi nilai *fuzzy*. Selain itu, dibutuhkan pula fungsi *defuzzifikasi*, yaitu fungsi untuk memetakan kembali nilai *fuzzy* menjadi nilai *crisp* yang menjadi *output* solusi permasalahan (Kusumadewi et al., 2010).

### 2.2.5 Metode Sugeno

Metode Sugeno ini, penalarannya hampir sama dengan penalaran metode Mamdani, hanya *output* sistemnya tidak berupa himpunan *fuzzy*, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985 (Kusumadewi et al., 2010).

Michio Sugeno mengusulkan penggunaan singleton sebagai fungsi keanggotaan dari konsekuen. Singleton adalah sebuah himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan pada titik tertentu mempunyai sebuah nilai dan 0 di luar titik tersebut. Pada metode Sugeno dua bagian pertama dari proses penarikan kesimpulan *fuzzy*, *fuzzifikasi input* dan menerapkan operator *fuzzy* semua sama dengan metode Mamdani. Perbedaan utama antara metode Mamdani dan Sugeno adalah *output membership function* dari metode Sugeno berbentuk linier atau konstan (Kusumadewi et al., 2010) Aturan pada model *fuzzy* sugeno mempunyai bentuk:

**If input 1 = x and input 2 = y then Output is z = ax + by + c**

Untuk model Sugeno orde-Nol, *Output level z* adalah konstan ( $a=b=0$ ). *Output level zi* dari setiap aturan merupakan berat dari aturan  $w_i$  (*firing strength*). Sebagai contoh, untuk aturan AND dengan *input 1* = x dan *input 2* = y, maka *firing strength* adalah:  $w_i = \text{AndMethod}(F1(X), F2(Y))$  dimana  $F1,2(.)$  adalah *membership function* untuk *input 1* dan 2.

Ada beberapa keuntungan dari metode Sugeno:

1. Komputasinya lebih efisien.
2. Bekerja paling baik untuk teknik linear (kontrol PID, dll).
3. Bekerja paling baik untuk teknik optimasi dan adaptif.
4. Menjamin kontinuitas permukaan *output*.
5. Lebih cocok untuk analisis secara matematis.

Ada 2 model *fuzzy* dengan metode Sugeno yaitu sebagai berikut:

1. Model *fuzzy* Sugeno Orde-Nol

Secara umum bentuk model *fuzzy* Sugeno Orde-Nol adalah:

**IF(x1 is A1) \* (x2 is A2) \* (x3 is A3) \*....\* (xN is AN) THEN z = k**

Dengan  $A_i$  adalah himpunan *fuzzy* ke – I sebagai antiseden, dan k adalah suatu konstanta (tegas) sebagai konsekuen.

2. Model *fuzzy* Sugeno Orde-Satu

Secara umum bentuk model *fuzzy* Sugeno Orde-Satu adalah:

**IF(x1 is A1) \*....\* (xN is AN) THEN z = p1 \* x1 +....+ PN \* xN + q**

Dengan  $A_i$  adalah himpunan *fuzzy* ke-i sebagai antiseden, dan  $p_i$  adalah suatu

konstanta (tegas) ke-i dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen. Apabila komposisi aturan menggunakan metode Sugeno, maka *defuzzifikasi* dilakukan dengan cara mencari nilai rata-ratanya.

Sistem *fuzzy* Sugeno memperbaiki kelemahan yang dimiliki oleh sistem *fuzzy* murni untuk menambah suatu perhitungan matematika sederhana sebagai bagian *THEN*. Pada perubahan ini, sistem *fuzzy* memiliki suatu nilai rata-rata tertimbang (*Weighted Average Values*) di dalam bagian aturan *fuzzy IF-THEN* (Kusumadewi et al., 2010).

Sistem *fuzzy* Sugeno juga memiliki kelemahan terutama pada bagian *THEN*, yaitu dengan adanya perhitungan matematika sehingga tidak dapat menyediakan kerangka alami untuk merepresentasikan pengetahuan manusia dengan sebenarnya. Permasalahan kedua adalah tidak adanya kebebasan untuk menggunakan prinsip yang berbeda dalam logika *fuzzy*, sehingga ketidakpastian dari sistem *fuzzy* tidak dapat direpresentasikan secara baik dalam kerangka ini (Kusumadewi et al., 2010).

### 2.3 Integrasi Keilmuan

Anak merupakan anugerah dan amanah yang di berikan Allah kepada setiap orangtua. Orangtua hendaknya memperhatikan kebutuhan dan perkembangannya, supaya menjadi anak yang sehat, mempunyai rohani dan jasmani yang baik dan berakhlak baik agar di jauhkan dari api neraka. Orangtua mempunyai tanggung jawab yang besar terhadap anak, seperti terdapat pada (Qs. at-Tahrîm 66:6).

Yang artinya : *“Wahai orang-orang yang beriman! Peliharalah dirimu dan keluargamu dari api neraka yang bahan bakarnya adalah manusia dan batu; penjaganya malaikat-malaikat yang kasar, dan keras, yang tidak durhaka kepada Allah terhadap apa yang Dia perintahkan kepada mereka dan selalu mengerjakan apa yang diperintahkan.”*

Ali bin Abi Thalib radhiallahu ‘anhu berkata, *“Ajarkanlah kepada diri kalian dan keluarga kalian kebaikan, serta didiklah mereka!”* . dan Abdullah bin Abbas radhiallahu ‘anhuma juga berkata, *“Lakukanlah ketaatan kepada Allah subhanahu wa ta’ala, jauhilah kemaksiatan kepada-Nya subhanahu wa ta’ala, dan suruhlah keluarga kalian berzikir; niscaya Allah SWT akan menyelamatkan kalian dari api*

*neraka.” Beliau juga berkata, “Didiklah keluarga kalian!” (Fathul Qadir 5/305, al-Imam asy-Syaukani) (Asy Syariah, n.d.).*

Pendidikan anak sebagai kegiatan yang dilakukan bersama (amal jama’i) yang melibatkan suami dan istri. Istri sebagai ibu bagi anak-anak sangat dihargai keberadaannya dan diposisikan sebagai partner utama untuk suami sebagai ayah atau kepala keluarga dalam mendidik anaknya. Tujuan keduanya saling bekerja sama dan bahu membahu secara optimal dalam memikul tanggung jawab Pendidikan yang besar, seperti terdapat pada(HR. al-Bukhari no. 6605 dan Muslim no. 3408 dari sahabat Abdullah bin Umar radhiallahu ‘anhuma, dengan lafaz Muslim) (Asy Syariah, n.d.).

Yang artinya : *“Seorang lelaki adalah pemimpin bagi keluarganya dan dia bertanggung jawab terhadap mereka. Seorang wanita adalah pengatur bagi rumah suaminya dan anak-anaknya, dan dia bertanggung jawab terhadap mereka.”*

Asy-Syaikh al-‘Allamah Abdurrahman as-Sa’di rahimahullah berkata, *“Orang yang paling pantas mendapatkan baktimu dan paling berhak memperoleh kebaikanmu adalah anak-anakmu. Sungguh, mereka adalah amanat yang diletakkan oleh Allah subhanahu wa ta’ala di sisimu. Allah subhanahu wa ta’ala pun mewasiatkan kepadamu agar mendidik mereka dengan sebaik-baiknya, baik terkait dengan jasmani maupun rohani mereka. Semua yang engkau lakukan terhadap mereka dari kegiatan yang bersifat mendidik, baik yang kecil maupun yang besar, termasuk penunaian kewajiban yang diwajibkan kepadamu dan amalan termulia yang dapat mendekatkanmu kepada Allah subhanahu wa ta’ala. Bersungguh-sungguhlah dalam hal ini dan berharaplah pahala dari Allah SWT.”* (Bahjatu Qulub al-Abrar wa Qurratu Uyuni al-Akhyar fi Syarhi Jawami’ al-Akhbar, hlm. 154/ pembahasan hadits ke-67) (Asy Syariah, n.d.).

Tanggung jawab orangtua dalam mendidik anaknya merupakan adanya nilai keteladanan dari orangtua yang dirasakan oleh sang buah hati. Lantunan do’a yang senantiasa dipanjatkan kepada Allah SWT, untuk kebaikan sang buah hati. Orangtua mempunyai pengaruh yang sangat besar bagi perjalanan hidup untuk anak.



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dalam tugas akhir, melalui beberapa tahapan. Tahapan – tahapan tersebut meliputi Desain penelitian, tempat, waktu dan metode yang digunakan. Pada bagian ini diberikan uraian secara rinci mengenai tahapan yang di lakukan.

#### 3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian ini digambarkan menggunakan dengan alur *flowchart*. Hal ini dilakukan peneliti dengan tujuan mempermudah peneliti melakukan alur penelitian. Gambar 3.1 merupakan metodologi penelitian.



**Gambar 3. 1** Metodologi Penelitian

##### 3.1.1 Potensi dan Masalah

Taman Kanak-kanak (TK) Khazanah merupakan sebuah instansi sekolahan untuk peserta didik usia dini. Pengembangan metode proses pembelajaran anak usia dini dengan cara bermain. Pentingnya pendidikan karakter dan penanaman ilmu agama sejak usia dini akan menjadi pondasi anak kedepannya. Namun, dalam pemberian laporan peserta didik, pihak sekolah hanya menyampaikan deskripsi.

Beberapa orangtua masih belum paham dalam penyampaian tersebut, sehingga pemberian rangsangan tidak dapat diberi secara maksimal oleh orangtua. Hal ini menjadi pokok masalah pada TK Khazanah Surabaya.

Berdasarkan masalah di atas, maka perlu dirancang sebuah sistem agar dapat secara maksimal memberikan rangsangan pendidikan kepada peserta didik sebelum masuk ke jenjang selanjutnya. Pihak sekolah harus memberikan penyampaian yang akurat sejauh mana peserta didik tersebut untuk siap ke jenjang selanjutnya. Maka diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu pihak sekolah menentukan secara akurat dan dapat dimengerti oleh orangtua.

### **3.1.2 Studi Penelitian**

Pada tahap studi penelitian dilakukan pengumpulan data pendukung untuk mendukung keberlangsungan penelitian. Data yang dimaksud yaitu data yang berhubungan dengan penelitian, seperti status perkembangan peserta didik, tingkat pencapaian perkembangan peserta didik yang digunakan pada sekolah, Teknik pengumpulan data dengan cara studi literatur, wawancara, dan observasi

### **3.1.3 Pengumpulan Data**

Pada tahap pengumpulan data, di dapat dari hasil observasi mengumpulkan penilaian dari beberapa parameter yang telah diisikan oleh pendidik. pengisian nilai berdasarkan Standar Tingkat Pencapaian Perkembangan Anak (STPPA), sebagaimana yang terdapat dalam Pasal 1 ayat 2 berisi “kriteria tentang kemampuan yang dicapai anak pada seluruh aspek perkembangan dan pertumbuhan, mencakup Nilai Agama dan Moral (NAM), Sosial Emosional (SOSEM), Kognitif (KOG), Bahasa (BHS), Fisik Motorik (FISMOT), dan Seni (SENI).” (Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2014).

Penilaian yang diisikan oleh pendidik mempunyai skor untuk setiap parameter yang telah disetujui oleh pendidik dan kepala sekolah. Rendah bernilai 1, Sedang bernilai 2, Tinggi bernilai 3, Sangat Tinggi bernilai 4. Untuk perhitungan yang di peroleh menggunakan :

$$\frac{\text{Skor yang didapat}}{\text{Nilai skor maximum}} \times 10$$

Identifikasi tersebut merupakan penentu status perkembangan peserta didik yang dilakukan pada sekolah. Teknik pengumpulan informasi data ini meliputi :

**a. Studi Literatur**

Pengumpulan informasi melalui buku, dokumen, karya ilmiah, laporan penelitian, dan data yang mempunyai sangkut pautnya dengan penelitian yang dilakukan. Studi pustaka digunakan sebagai sumber pembahasan, penguat argumen, serta menjawab masalah yang diteliti seperti konsep dasar pengembangan informasi, salah satu contoh referensi dari buku yang berjudul “Pengembangan Web dengan PHP” (Sidik, 2014). Pada buku tersebut memberikan pemahaman bahasa pemrograman PHP, pengembangan sistem informasi, integrasi sistem informasi dengan basis data, dan masih banyak lagi. Literatur penelitian yang lain menggunakan beberapa jurnal penelitian yang telah dilakukan,

Studi literatur bertujuan untuk menyusun dasar teori yang digunakan dalam penelitian. Sumber yang dapat digunakan sebagai studi literatur studi literatur seperti buku, jurnal, internet dan dokumen-dokumen yang terkait dengan perkembangan peserta didik dan *fuzzy inference system* Sugeno.

**b. Observasi**

Observasi merupakan kegiatan yang nantinya akan dicatat pada laporan yang sistematis. Diperlukannya kegiatan observasi pada TK Khazanah, fokus observasi disini terkait dengan kegiatan dilingkungan, dan penilain di sekolah. Hasil observasi dijadikan acuan dalam perancangan sistem informasi yang akan dibuat

**c. Wawancara**

Wawancara merupakan kegiatan tanya jawab antar satu orang atau lebih yang dilakukan dengan cara menanyakan langsung kepada narasumber dan pewawancara. Wawancara dilakukan dengan kepala sekolah dan pendidik di TK Khazanah Surabaya.

**3.1.4 Pengelolaan Data dan Pengembangan Sistem**

Data yang diperoleh dari pengumpulan data akan diolah sehingga data tersebut mempunyai makna untuk menjawab masalah atau pertanyaan penelitian. Tahap

perancangan model dan perancangan format keluaran model. Metode yang digunakan *fuzzy inference system* sugeno, berikut merupakan tahapan pada *fuzzy* :

1. *Fuzzification* : Proses dimana pengubahan nilai tegas/real kedalam fungsi keanggotaan *fuzzy*.
2. *Rule Based Fuzzy* : Proses menentukan rule base yang telah di dapat saat wawancara pada sekolah.
3. *Inference Engine* : Proses implikasi dalam menalar nilai masukan untuk menentukan nilai keluaran bentuk pengambil keputusan.
4. *Defuzzification* : Proses pemetaan dari himpunan fuzzy ke himpunan tegas

Pengembangan sistem merupakan tahap untuk membangun sebuah sistem informasi sesuai dengan perancangan produk.

#### a. Metode pengembangan sistem rekomendasi

Metode pengembangan sistem rekomendasi dibangun oleh empat buah komponen diantaranya yaitu mempunyai tiga komponen utama dan satu komponen opsional. Tahapan pengembangan sistem rekomendasi seperti pada Tabel 3. 1.

**Tabel 3. 1** Tahapan Pengembangan Sistem Rekomendasi

Prosedur Pengembangan Sistem Rekomendasi	Tahapan
1. Subsistem manajemen data (Database).	Tempat penyimpanan, menerima dan pengolahan data, yang nanti dibutuhkan dalam sistem penentuan perkembangan peserta didik. Sumber data dalam sistem pendukung keputusan penentuan perkembangan peserta didik yaitu data internal yang ada di TK. Data internal yang dimaksud merupakan data penilaian peserta didik sangat dibutuhkan dalam mendukung keputusan.
2. Subsistem manajemen model (Modelbase).	Model dalam pengambilan keputusan terstruktur, yang memanfaatkan penilaian STPPA sebagai penentuan pengambilan keputusan. <i>Fuzzy inference system</i> Sugeno digunakan untuk mencari hasil rekomendasi berupa konstanta atau persamaan linear. <i>Rulebase fuzzy</i> akan

	menjadi penguat dalam menentukan sebuah keputusan. <i>Inference</i> akan menentukan <i>output</i> yang keluar. <i>Defuzzifikasi</i> pemetaan himpunan <i>fuzzy</i> ke himpunan tegas.
<b>3. Subsistem manajemen berbasis pengetahuan (Knowledge manager).</b>	Setelah dilakukan manajemen model, data yang didapat akan menghasilkan status perkembangan dari peserta didik tersebut. Status tersebut akan menjadi evaluasi untuk para pendidik dan orangtua untuk menstimulasi peserta didik tersebut agar siap untuk melanjutkan kejenjang selanjutnya.
<b>4. Subsistem manajemen dialog (User Interface).</b>	Merancang komunikasi antara sistem penentuan perkembangan peserta didik dengan <i>user</i> . Digunakan sebagai <i>input</i> dan <i>output</i> yang telah diberikan oleh <i>user</i> .

#### b. Metode pengembangan sistem produk

Metode pengembangan sistem produk menggunakan metode *Waterfall*. Tahapan *Waterfall* dari fase spesifikasi kebutuhan pengguna dan berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan (*planning*), analisis dan desain (*modeling*), koding dan pengujian (*construction*), serta penyerahan sistem perangkat lunak ke para customer (*deployment*) yang diakhiri dengan pemeliharaan secara bertahap pada perangkat lunak yang dihasilkan. Tahapan pengembangan sistem produk dapat dilihat pada Tabel 3. 2.

**Tabel 3. 2 Tahapan Pengembangan Sistem Produk**

<b>Prosedur Pengembangan Sistem Produk</b>	<b>Tahapan</b>
<b>1. Analisis Sistem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Menganalisa lebih dalam soal permasalahan penentu perkembangan peserta didik.</li> <li>– Menganalisa sistem yang akan dibuat.</li> <li>– Menganalisa perancangan pengambilan keputusan sistem.</li> </ul>
<b>2. Desain Sistem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Merancang <i>interface</i> sistem.</li> <li>– Merancang struktur data.</li> </ul>
<b>3. Pembuatan Sistem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Menerjemahkan ke bahasa mesin (<i>coding</i>).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mendesain <i>Interface</i> sesuai dengan data dan kebutuhan yang ada.</li> <li>– Membuat program sistem pendukung keputusan penentu perkembangan peserta didik.</li> </ul>
<b>4. Pengujian Sistem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Menguji fungsionalitas yang telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan</li> <li>– Menguji kesesuaian data yang telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan</li> </ul>
<b>5. Maintance Sistem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Melakukan pemeliharaan secara bertahap</li> </ul>

### 3.1.5 Pengujian Sistem

Setelah tahap pengembangan sistem kemudian sistem tersebut akan di uji dengan *smoke testing*. Pengujian *smoke* dilakukan dengan menguji kasus dengan cara membuat *test case* dan *design*, dan menguji kestabilan dari sistem dengan melihat kesesuaiannya.

### 3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dapat dilihat pada Tabel 3. 3.

**Tabel 3. 3** *Alat dan Bahan*

<b>Kebutuhan Software</b>	<b>Kebutuhan Hardware</b>
1. Sistem Operasi Windows 7 keatas 2. <i>Browser</i> 3. <i>XAMPP</i>	1. RAM 1 GB keatas 2. <i>Harddisk</i> 20 GB keatas 3. Mouse, <i>Keyboard</i> , dan Monitor dalam keadaan baik

### 3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Adapun tempat dan waktu penelitian dilakukan sebagai berikut :

Tempat penelitian : TK Khazanah

Jadwal penelitian : Penelitian dilakukan selama 4 bulan, pada

Tabel 3. 4. dibawah

**Tabel 3. 4 Jadwal Penelitian**

No	Kegiatan	Bulan 1				Bulan 2				Bulan 3				Bulan 4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Potensi dan Masalah	■	■	■													
2.	Studi Penelitian		■	■	■												
3.	Pengumpulan Data				■	■	■	■	■	■							
4.	Pengolahan Data & Pengembangan Sistem									■	■	■	■	■	■		
5.	Pengujian Sistem									■	■	■	■	■	■	■	
6.	Kesimpulan dan Laporan	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Penelitian yang telah dilakukan 4 bulan. sebulan pertama dilakukan pendalaman masalah dan studi penelitian untuk memperdalam pengetahuan terhadap masalah. Bulan kedua dilakukan pengumpulan dan juga perancangan sistem informasi, bulan berikutnya dilakukan pengolahan data, pengembangan dan pengujian sistem.

### 3.4 Profil TK Khazanah

Berdirinya TK Khazanah adalah sebagai kelanjutan Lab. School ECCD RC yang bertujuan pengembangan metode proses pembelajaran anak usia dini dengan cara bermain. Pentingnya pendidikan karakter dan penanaman ilmu agama sejak usia dini akan menjadi pondasi anak kedepannya, TK Khazanah berdiri resmi pada tanggal 15 April 2014 di bawah naungan Yayasan Insan Cendekia . TK Khazanah bertempat di Jl. Kaliwaron no. 58 kota Surabaya, kelurahan Mojo, Kecamatan Gubeng. TK Khazanah memiliki lahan tanah seluas 727 m<sup>2</sup> dan berstatus bangunan milik sendiri, Fasilitas pembelajaran yang dimiliki oleh TK Khazanah sudah cukup sejak awal berdirinya TK Khazanah, terutama ruang bermain diluar serta sentra-sentra pembelajaran yang terdiri dari sentra balok, sentra bahan alam, sentra ibadah, sentra persiapan, sentra seni dan kreativitas, dan sentra main peran.

TK Khazanah memiliki beberapa koleksi buku yang bisa mengenalkan literasi dini pada anak usia dini antara lain buku ensiklopedia, majalah anak-anak, dan buku cerita yang dapat merangsang daya imajinasi serta penanaman karakter pada peserta didik (Kepala TK Khazanah, 2018).

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, G. (2015). *Paket Dekorasi Dengan Metode Fuzzy Sugeno ( Studi Kasus Basudewo Production ) Fuzzy Sugeno ( Studi Kasus Basudewo Production )*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Asy Syariah. (n.d.). Majalah Asy Syariah Online. Diambil 21 April 2019, dari <http://asysyariah.com/>
- Bassil, Y. (2012). A Simulation Model for the Waterfall Software Development Life Cycle. *International Journal of Engineering & Technology*, 2(5).
- Buffa, E. S., & Sarin, R. K. (1996). *Manajemen Operasi dan Produksi*. (A. Maulana, Ed.) (1 ed.). Jakarta: Binarupa Aksara.
- Chauhan, V. K. (2014). Smoke Testing. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 4(2), 1–5.
- Fatmawati, L. (2018). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pasangan Hidup Perspektif Islam Nusantara Menggunakan Metode Fuzzy Inference System*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya. Diambil dari <http://digilib.uinsby.ac.id/27018/2>
- Handoko, M. (2014). *Pendidikan Anak Usia Dini*. Jakarta: Grasindo.
- Hasan, M. (2011). *PAUD (Pendidikan Anak Usia Dini)*. Yogyakarta: Diva Press.
- Hurlock, E. B. (1998). *Psikologi Perkembangan*. (Istiwidayanti & Soedjarwo, Ed.). Jakarta: Diponegoro.
- Jacquin, A. P., & Shamseldin, A. Y. (2006). Development of rainfall-runoff models using Takagi-Sugeno fuzzy inference systems. *Journal of Hydrology*, 329(1–2), 154–173. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2006.02.009>
- Kaur, A., & Kaur, A. (2012). Comparison of Mamdani-Type and Sugeno-Type Fuzzy Inference Systems for Air Conditioning System. *International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE)*, 2(2), 323–325.
- Kepala TK Khazanah. Kurikulum TK Khazanah Tahun Ajaran 2018-2019 (2018). Indonesia.
- Keputusan Presiden Republik Indonesia. Nomor 44 Tahun 1984 Tentang Hari Anak Nasional (1984). Indonesia.
- Kusrini, ET, L. (2009). *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung*





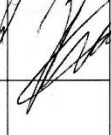
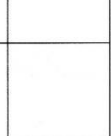


- Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Luthfi, N. (2014). *Perancangan Desain Interior Taman Kanak-Kanak Islam*. Binus University.
- Mulyani, S. N. (2009). Peranan Metode Pengembangan Systems Development Life Cycle (SDLC) Terhadap Kualitas Sistem Informasi. Working papper in A Research Days,. *Faculty of Economics*.
- Munir, R. (2011). *Algoritma dan Pemrograman dalam Bahasa Pascal dan C (Edisi revisi)*. Bandung: Informatika Bandung.
- Neolaka, A., & Neolaka, G. A. (2017). *Landasan Pendidikan Dasar Pengenalan Diri Sendiri Menuju Perubahan Hidup* (1 ed.). Depok: Kencana.
- Nursalam, Susilaningrum, R., & Utami, S. (2005). *Asuhan Keperawatan Bayi dan Anak (untuk perawat dan bidan)* (1 ed.). Jakarta: Salemba Medika.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 137 Tahun 2014 tentang Standar Nasional PAUD (2014). Indonesia.
- Pressman, R. S. (2010). *Software Engineering A Practitioner's App* (7 ed.). Raghothaman Srinivasan.
- Ridwan, M., Suyono, H., & Sarosa, M. (2013). Penerapan Data Mining Untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier. *Jurnal EECCIS*, 7(1), 59–64. <https://doi.org/10.1038/hdy.2009.180>
- Rusmi, R., Turaina, R., & Revidiani. (2018). Decision Support System (Dss) Preparation Of 6 Years Old Kid To Enter The Basic School Using Fuzzy-Tsukamoto Method In Nurul Ikhlas Paninggahan- Solok. *JURNAL J – CLICK Jurnal Sistem Informasi Dan Manajemen Informatika E-ISSN*, 5(1), 8–20.
- Sidik, B. (2014). *Pemrograman Web PHP*. Bandung: Informatika.
- Sommerville, I. (2010). *Software Engineering* (9 ed.). Addison Wesley.
- Sukmawati, R., Dewi, E. K., & Indriati, R. (2015). Implementasi Metode SMART untuk Mengidentifikasi Perkembangan Anak dalam Mengikuti Ekstra. *Nusantara of Enginering*, 3(1), 59–64.
- Susanto, H. (2005). Penerapan Multiple Intelligences dalam Sistem Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Penabur*, (04), 67–75.

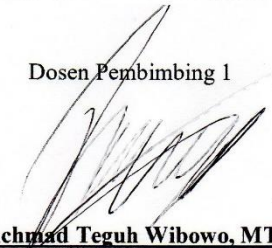
- Thomas. (2002). *Bermain Kreatif Berbasis Kecerdasan Jamak*. Jakarta: Gramedia.
- Turban, E., Aronson, J. E., & Liang, T.-P. (2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems* (7 ed.). Pearson Education.
- Turban, E., Sharda, R. E., & Delen, D. (2011). *Decision Support and Business Intelligence Systems* (9 ed.). Pearson Education.
- Undang-undang RI. Undang-undang Republik Indonesia No 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen & Undang-undang Republik Indonesia No 20 Tahun 2003 tentang sisdiknas (2003). Indonesia.
- Wibowo, A. T., Yudaningtyas, E., & Sunaryo. (2013). Teknologi Natural User Interface Menggunakan Kinect Sebagai Pemicu Kerja Perangkat Keras Berbasis Fuzzy Inference System. *Jurnal EECIS*, 7(1), 1–6.
- Wijaya, C. P., Satoto, K. I., & Isnanto, R. R. (2013). Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Tiket Travel Berbasis Web. *Transmisi*, 15(2), 80–86.
- Winarno, E., Zaki, A., & SmithDev. (2014). *Pemrograman Web Berbasis HTML5, PHP, dan JavaScript*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Yusuf L.N, S., & Sugandhi, N. M. (2013). *Perkembangan Peserta Didik*. Jakarta: Raja Grafindo.

## LAMPIRAN

### LEMBAR KONSULTASI PROPOSAL SKRIPSI DOSEN PEMBIMBING

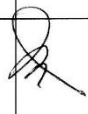


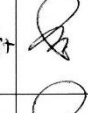

Konsultasi ke-	Tanggal	Materi yang dibahas	Hasil/Saran/Tugas	Paraf
1		Tema Skripsi	Revisi Judul	
2		Penguatan Judul	Jadwal penelitian	
3		Tata Tulis	Perbaiki Tata tulis	
4		Metodologi Penelitian	Revisi Metodologi	
5		Fuzzy Sugeno	Revisi, Metode	
6		Tata Tulis	Perbaiki Tata tulis	

Dosen Pembimbing 1

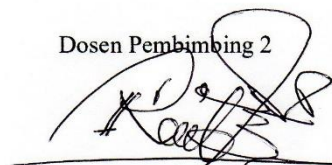
  
(Achmad Teguh Wibowo, MT)

NIP 198810262014031003

## LEMBAR KONSULTASI PROPOSAL SKRIPSI DOSEN PEMBIMBING

Konsultasi ke-	Tanggal	Materi yang dibahas	Hasil/Saran/Tugas	Paraf
1		Tema Skripsi	Revisi judul	
2		Penguatan Judul	Jadwal Penelitian	
3		Tata Tulis	Perbaiki Tata Tulis	
4		Integrasi Keilmuan	Pemambahan Hadis	
5		Metodologi Penelitian	Revisi Metodologi	

Dosen Pembimbing 2



**(Mujib Ridwan, MT)**

NIP 198604272014031004