

***FUZZY LOGIC MENENTUKAN GURU TERBAIK  
MENGUNAKAN METODE SUGENO DI SMK  
PUTRA JAYA SCHOOL BATAM***

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**Samuel Panjaitan**

**160210169**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2021**

***FUZZY LOGIC MENENTUKAN GURU TERBAIK  
MENGUNAKAN METODE SUGENO DI SMK  
PUTRA JAYA SCHOOL BATAM***

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:**

**Samuel Panjaitan**

**160210169**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2021**

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini saya:

Nama : Samuel Panjaitan  
NPM : 160210169  
Fakultas : Teknik dan Komputer  
Porgram Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “Skripsi” yang saya buat dengan judul:

**Fuzzy Logic Menentukan Guru Terbaik Menggunakan Metode Sugeno di SMK Putra Jaya School Batam.**

Adalah benar hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, di dalam naskah ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip di dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah skripsi ini digugurkan dan naskah skripsi yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya tanpa adanua paksaan dari siapapun.

Batam, 31 Juli 2021



**Samuel Panjaitan**

***FUZZY LOGIC MENENTUKAN GURU TERBAIK  
MENGUNAKAN METODE SUGENO DI SMK  
PUTRA JAYA SCHOOL BATAM***

**SKRIPSI**

**Untuk memperoleh salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana**

**Oleh**

**Samuel Panjaitan**

**160210169**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal seperti  
yang tertera dibawah ini**

**Batam, 31 Juli 2021**



**Alfannisa Annurrullah Fajrin, S.Kom., M.Kom.**

**Pembimbing**

## ABSTRAK

Guru merupakan tenaga pengajar yang mendidik dan memberikan ilmu kepada para siswa.. Guru harus mampu mengayomi tanpa pilih kasih. Tanpa peran guru yang baik bisa saja para siswa mudah terpengaruh kepd hal-hal yang buruk, oleh karena itu guru harus mempunyai sumber daya manusia yang berkualitas agar dapat memberikan pengajaran kepada para siswa Berdasarkan latar belakang ini, penulis melakukan penelitian menentukan guru terbaik menggunakan metode sugeno di salah satu sekolah swasta di batam yaitu SMK Putra Jaya *School*. Penilaian yang dilakukan meliputi Pemahaman Kebijakan Sekolah, Penguasaan Materi, Kedisiplinan, dan Sikap Mendidik. Dengan logika *fuzzy* nilai yang didapat memiliki nilai keanggotaan antara 0 dan 1. Untuk pengolahan data menggunakan MATLAB. Langkah awal adalah penyelesaian penilaian guru terbaik dengan menggunakan metode Sugeno yaitu dengan menentukan variabel input dan variabel output yang merupakan himpunan tegas, langkah kedua yaitu dengan mengubah variabel *input* menjadi himpunan *fuzzy* dengan proses *fuzzifikasi*. Dari hasil perhitungan manual dan pengujian data pada Matlab didapatkan hasil Terbaik dengan pengujiannya adalah 1. Dengan demikian, logika *fuzzy* pada Sugeno dapat digunakan untuk menentukan guru terbaik di SMK Putra Jaya *School*.

**Kata Kunci:** Logika *Fuzzy*; Matlab; Menentukan Guru Terbaik; Metode Sugeno.

## **ABSTRACT**

*Teachers are teaching staff who educate and provide knowledge to students to gain knowledge. Apart from being a teacher, a teacher must also be able to act as a parent for his students. This attitude is the professional attitude of a good teacher in dealing with various backgrounds of students within the scope of the school. Starting from ethnic backgrounds, religions, races, ethnicities and even groups, teachers must also be able to protect them without favoritism. Without the role of a good teacher, students may be easily influenced by bad things, therefore teachers must have quality human resources so that later they can teach students to be able to compete and be ready to face the world of work. Based on this background, the authors conducted a study to determine the best teacher using the Sugeno method in one of the private schools in Batam, namely SMK Putra Jaya School. Assessments carried out include Understanding School Policies, Mastery of Materials, Discipline, and Educating Attitudes. With fuzzy logic the value obtained has a membership value between 0 and 1. For data processing using MATLAB. The first step is the completion of the best teacher assessment using the Sugeno method, namely by determining the input variables and output variables which are firm sets, the second step is to change the input variables into fuzzy sets with a fuzzification process. From the results of manual calculations and data testing in Matlab, the best results with the test are 1. Thus, Sugeno's fuzzy logic can be used to determine the best teacher at SMK Putra Jaya School.*

**Keywords:** Fuzzy Logic; Determining the Best Teacher; Matlab; Sugeno Method.

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan Syukur Kepada Tuhan yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Dekan Fakultas Teknik dan Komputer.
3. Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Ibu Alfannisa Annurrullah Fajrin, S.Kom.,M.Kom. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
6. Bapak Jandri Binsar Panjaitan dan Ratna Sinurat selaku kedua Orangtua saya yang tercinta yang sudah memberikan doa dan dukungan kepada Peneliti hingga dapat menyelesaikan Skripsi ini.
7. Abang saya Seweit Hotroiman dan Kakak Kakak saya Rhonauli Panjaitan dan Rotua Putri Sarah yang sangat saya sayangi karna telah banyak membantu dan memberi doa serta dukungan hingga Skripsi ini dapat diselesaikan.

8. Keluarga besar saya yang selalu memberikan doa dan dukungan yang baik kepada peneliti.
9. Kepada Ibu Rukiyah Syah, ST selaku Kepala Sekolah yang sudah ikut membantu saya dalam mendukung dan memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian dan dalam proses pengambilan data.
10. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa/i Universitas Putera Batam yang turut memberikan doa dan dukungannya.
11. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu. Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan Rahmat dan Berkat-Nya, Amin

Batam, 31 Juli 2021



Samuel Panjaitan



## DAFTAR ISI

Halaman

<b>SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR RUMUS .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	5
1.3. Batasan Masalah .....	5
1.4. Rumusan Masalah.....	6
1.5. Tujuan Masalah.....	6
1.6. Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
2.1. Teori Dasar.....	8
2.2. Variabel.....	28
2.3. <i>Software</i> Pendukung .....	29
2.3.2. Matlab .....	29
2.4. Kerangka Pemikiran.....	30
2.5. Penelitian Terdahulu .....	31
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>34</b>
3.1. Desain Penelitian .....	34
3.2. Teknik Pengumpulan Data.....	36
3.3. Operasional Variabel .....	37
3.4. Perancangan Sistem .....	38

3.4.1. Fuzzyfikasi .....	39
3.4.2. Inference .....	40
3.5. Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	48
3.5.1. Lokasi Penelitian.....	48
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>50</b>
4.1. Hasil Penelitian .....	50
4.1.1. Analisa Data.....	50
4.1.2. Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	51
4.2. Pembahasan.....	59
4.2.1. Pengujian 1.....	59
4.2.2. Pengujian 2.....	66
4.2.3. Pengujian 3.....	74
4.2.4. Pengujian 4.....	80
4.2.5. Uji Sistem.....	84
4.2.6. Hasil Perhitungan Manual Menggunakan Matlab .....	88
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>90</b>
5.1. Kesimpulan .....	90
5.2. Saran .....	91
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Grafik Representasi Linear Naik .....	17
<b>Gambar 2.2</b>	Representasi linear turun .....	18
<b>Gambar 2.3</b>	Grafik Representasi Kurva Segitiga .....	18
<b>Gambar 2.4</b>	Representasi Kurva Trapesium.....	19
<b>Gambar 2.5</b>	Daerah Bahu Pada Variabel Temperatur .....	20
<b>Gambar 2.6</b>	Kurva-S: Pertumbuhan .....	21
<b>Gambar 2.7</b>	Kurva-S: Penyusutan .....	21
<b>Gambar 2.8</b>	Kerangka pemikiran.....	31
<b>Gambar 3.1</b>	Desain Penelitian .....	34
<b>Gambar 3.2</b>	Lokasi Penelitian .....	48
<b>Gambar 4.1</b>	Fungsi Variabel input Pemahaman Kebijakan Perusahaan .....	54
<b>Gambar 4.2</b>	Fungsi Variabel input Pemahaman Materi .....	55
<b>Gambar 4.3</b>	Fungsi Variabel input kedisiplinan.....	56
<b>Gambar 4.4</b>	Fungsi Variabel input Sikap Mendidik.....	58
<b>Gambar 4.5</b>	Fungsi Keanggotaan Variabel output .....	58
<b>Gambar 4.6</b>	Defuzzifikasi Matlab Guru Pertama .....	66
<b>Gambar 4.7</b>	Defuzzifikasi Matlab Guru Kedua.....	74
<b>Gambar 4.8</b>	Defuzzifikasi Matlab guru ketiga .....	80
<b>Gambar 4.9</b>	Defuzzifikasi Matlab Guru Keempat.....	83
<b>Gambar 4.10</b>	Sistem Matlab Metode Sugeno.....	84
<b>Gambar 4.11</b>	Tampilan Rules Matlab.....	85
<b>Gambar 4.12</b>	Hasil Pengujian Matlab Data Karyawan Pertama .....	86
<b>Gambar 4.13</b>	Hasil Pengujian Matlab Data Guru Kedua .....	87
<b>Gambar 4.14</b>	Hasil Pengujian Matlab Data Guru Keempat .....	88

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Operasional Variabel.....	38
<b>Tabel 3.2</b> Semesta Pembicaraan.....	39
<b>Tabel 3.3</b> Domain.....	39
<b>Tabel 3.4</b> Aturan Kabur.....	40
<b>Tabel 3.5</b> Jadwal Penelitian.....	49
<b>Tabel 4.1</b> Kriteria Penilaian.....	51
<b>Tabel 4.2</b> Semesta Pembicaraan.....	52
<b>Tabel 4.3</b> Domain Himpunan Fuzzy.....	53

## DAFTAR RUMUS

<b>Rumus 2.1</b> Kurva Linear Naik .....	17
<b>Rumus 2.2</b> Kurva Linear Turun .....	18
<b>Rumus 2.3</b> Kurva Segitiga .....	19
<b>Rumus 2.4</b> Kurva Trapesium .....	19

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Penelitian**

Sekolah adalah tempat menuntut ilmu yang diberikan oleh guru-guru profesional dibidangnya. Sekolah juga mengajarkan pendidikan yang bersifat formal dan non-formal, dimana sekolah ini ditanggung jawabi oleh negara ataupun pihak swasta. Dimana memiliki satu tujuan yang sama yaitu memberikan pengajaran serta mendidik para peserta didik. Peran guru juga tidak hanya itu saja, guru juga berperan sebagai orang tua yang menggantikan peran di rumah.

Berdasarkan sumber data dari sebuah situs website *referensi.data.kemendikbud.go.id*, “Di batam memiliki total jumlah 151 sekolah, mulai dari pendidikan Sekolah Dasar sampai dengan Menengah.” Maka banyak dibutuhkan peran guru-guru profesional yang siap terjun di dunia pendidikan. Dimana mereka mengajar sesuai dengan bidangnya masing-masing dan dapat mengatasi berbagai macam karakter dari masing-masing peserta didik.

Latar belakang peserta didik adalah suatu warna yang dimiliki oleh setiap masing-masing sekolah. Mulai dari latar belakang suku, ras, bahasa, dan golongan. Dalam setiap perbedaan itu guru harus siap memberikan pengajaran-pengajaran mengenai indahny perbedaan dan bagaimana menerima perbedaan serta saling menjaga dan menghormati sesama manusia. Tanpa peran guru peserta didik akan

mudah terombang ambingan oleh berbagai macam masalah yang akan dihadapinya dalam perbedaan-perbedaan tersebut.

Bukan itu saja, guru juga berfungsi membekali peserta didik untuk mempersiapkan mental peserta didik, dimana ketika lulus peserta didik siap untuk bekerja di dunia industri atau dimanapun, dan peserta didik mencapai cita-cita yang diharapkan, sehingga menjadi generasi muda yang produktif dan punya nilai jual (Zulfiati, 2014). Kemampuan dan pengetahuan yang di berikan para guru kepada peserta didik menjadi bakal di masa mendatang ketika mereka sudah lulus dari sekolah menengah atas maupun kejuruan. Guru mempersiapkan SDM yang berkualitas agar kelak nanti peserta didik mampu bersaing dan bahkan dapat membuka lapangan pekerjaan bagi banyak orang.

SMK Putra Jaya School adalah salah satu sekolah Kejuruan dikota Batam. Sekolah ini memiliki siswa yang berjumlah 364 siswa, yang memiliki 3 jurusan yaitu juran Keperawatan, Farmasi dan Teknik Komputer Jaringan. Sekolah ini memiliki 20 guru pengajar profesional dibidang pelajarannya masing-masing. Setiap guru bertanggung jawab untuk membuat RPP, Silabus, PROTA dan PROSEM untuk mempersiapkan materi dari masing-masing pelajaran. Sehingga peserta didik dapat sama rata dalam mendapatkan ilmu sesuai pada waktunya.

Masing-masing guru dalam mengajar harus menggunakan banyak metode pembelajarannya. Semua tergantung dari bagaimana isi materi serta media yang dimiliki sekolah ataupun guru. Guru harus mampu menghidupkan suasana yang menyenangkan dalam belajar. Guru bertanggung jawab atas nilai-nilai anak yang belum memenuhi standar KKM. Peran penting seorang guru dalam mendapatkan

ketertinggalan anak sangatlah dibutuhkan. Guru harus mampu berfikir kembali untuk mendapatkan strategi agar peserta didik berhasil dalam mengejar ketertinggalannya. Bukan itu saja, terkadang beberapa murid memiliki kategori kepintaran yang cukup baik dari teman-temannya. Guru harus mampu mengimbangi keadaan kelas saat pembelajaran terjadi. Guru tidak boleh membiarkan anak yang pintar menunggu teman-temannya yang tertinggal. Maka guru harus memberikan materi tambahan dengan tingkatan yang lebih sulit. Biasanya guru sudah menyiapkannya didalam RPP.

Guru adalah model berjalan bagi peserta didik. Guru selalu mengajarkan hal-hal yang baik pada peserta didik dan guru pun harus melakukan hal-hal yang baik itu pula. Misalnya dalam tanggung jawab waktu. Dimana anak diharapkan tidak datang terlambat ke sekolah, tepat waktu menuntaskan tugas dan lain sebagainya. Begitu juga guru, mereka adalah *roll model* bagi peserta didik. Jika guru memberikan contoh yang baik. Maka peserta didik akan terbiasa melihat dan melakukan apa yang dilakukan oleh gurunya.

Dalam menentukan guru terbaik bukan persoalan yang mudah, SMK Putra Jaya School belum ada sistem untuk menentukan guru terbaik adapun dilakukan secara subjektif saja. Penilaian prestasi mengajar guru sampai saat ini belum ada sistem informasi yang terpercaya, akurat dan dapat diandalkan dalam proses mengatur mengenai data apa saja yang ada didalam suatu kinerja guru, serta pembagian penilaian dari hasil penilaian sebelumnya, sehingga penilaian berjalan dengan waktu yang lama dan tidak tepat waktu. Penilaian guru terbaik biasanya hanya berdasarkan pengetahuan yang diperoleh kepala sekolah secara umum



ataupun dengan cara manual. Dalam hal ini belum dapat rangkaian sistem dalam menentukan kemampuan atau kompetensi guru dan sangat kurang objektif jika masih dalam cara manual dan akan menimbulkan ketidakakuratan.

Ada beberapa kemungkinan untuk membuat sebuah keputusan dalam suatu sistem yaitu menggunakan logika yang berupa *fuzzy logic*. Logika fuzzy sangat berguna untuk menyelesaikan banyak permasalahan dalam berbagai bidang ketidakpastian. Logika fuzzy juga merupakan penyamarataan dari logika klasi atau yang disebut juga *crisp set* yang mempunyai dua nilai yaitu 1 dan 0 (Yusril Helmi Setyawan & Frinkazela Nikica, 2020)

Dengan penelitian ini, peneliti memakai salah satu metode yaitu metode sugeno. Metode sugeno ini adalah metode fuzzy dalam bentuk representasi yang akan dirangkai dalam bentuk IF-THEN, dan hasil dari outputnya tidak sama dengan himpunan *fuzzy* melainkan mirip bentuk konstanta serta bentuk dari persamaan beberapa linear (Alamsyah & Muna, 2016). Berlandaskan permasalahan tersebut metode logika *fuzzy* dapat dipakai sebagai penilaian dan menjadi alat dalam pertimbangan dari masalah dalam pendukung keputusan terhadap kepala sekolah. Maka dari itu penulis ingin melakukan penelitian yang berjudul **“FUZZY LOGIC MENENTUKAN GURU TERBAIK MENGGUNAKAN METODE SUGENO DI SMK PUTRA JAYA SCHOOL BATAM”**.

## 1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, ada beberapa masalah yang menjadi identifikasi masalah yaitu:

1. Sering terjadi kesalahan dalam menentukan guru terbaik
2. Pemilihan guru terbaik masih sering objektif dan masih menentukan waktu yang lama
3. Pemilihan menentukan guru terbaik masih kurang efektif
4. Pemilihan guru terbaik masih belum akurat dan tepat sasaran.

## 1.3. Batasan Masalah

Agar lebih teratur dan terarah maka penulis menentukan batasan-batasan masalah dalam pembuatan *fuzzy logic* menentukan guru terbaik menggunakan metode sugeno, adapun batasan-batasan tersebut sebagai berikut.

1. Tempat yang dilakukan untuk penelitian ini yaitu di Sekolah Putra Jaya School.
2. Dalam menentukan guru-guru terbaik peneliti menggunakan logika *Fuzzy* dengan metode Sugeno.
3. Untuk menentukan guru-guru terbaik pengolahan data menggunakan *Software Matlab*.
4. Kategori dalam pemilihan guru-guru terbaik yang akan menjadi ukuran dan variabel input yang dipakai pada perhitungan *Fuzzy* yaitu, Pemahaman Kebijakan Sekolah, Pemahaman Materi, Kedisiplinan, serta Sikap Mendidik.

Dan yang menjadi hasil perhitungan atau output dalam sistem ini adalah guru terbaik dan tidak terbaik.

#### **1.4. Rumusan Masalah**

Agar penelitian dapat dipahami maka penulis memaparkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan *fuzzy logic* dalam menentukan guru terbaik di SMK Putra Jaya School?
2. Bagaimana cara menerapkan sitem pendukung keputusan menentukan guru terbaik di SMK Putra Jaya School?
3. Bagaimana cara mengimplementasikan metode Sugeno untuk menentukan karyawan terbaik?

#### **1.5. Tujuan Masalah**

Adapun yang menjadi tujuan peneliti berdasarkan rumusan diatas yaitu:

1. Untuk mengetahui cara menerapkan *fuzzy logic* dalam menentukan guru terbaik di SMK Putra Jaya School.
2. Untuk mengetahui bagaimana cara mengimplementasikan metode sugeno dalam menentukan guru terbaik.

## **1.6. Manfaat Penelitian**

### **1.6.1. Manfaat Teoriti**

Adapun yang menjadi manfaat teoritis dari penelitian ini adalah:

1. Setelah adanya metode pengambilan keputusan dapat membantu mengetahui *skill* dan pengetahuan setiap guru apabila dibandingkan dengan penilaian berdasarkan nilai orang.
2. Sebagai jalan keluar terhadap permasalahan yang ada terutama dalam menentukan guru terbaik
3. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai pembagian ilmu tentang logika fuzzy metode Sugeno dalam pengambilan keputusan.

### **1.6.2. Manfaat Praktis**

Adapun yang menjadi manfaat praktis dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Peneliti  
Menambah pengalaman dan pembelajaran untuk memanfaatkan atau menggunakan sistem informasi tentang *fuzzy* dari metode sugeno serta sebagai salah satu syarat gelar sarjana
2. Bagi Akademik  
Sebagai fasilitas mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang sudah diperoleh dalam rangka dokumentasi hasil penelitian di UPB
3. Bagi Sekolah  
Sebagai fasilitas untuk menentukan guru terbaik di SMK Putra Jaya School tanpa menghabiskan waktu yang cukup lama sehingga dapat membantu sekolah atau instansi untuk mengerjakan pekerjaan yang lainnya.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1. Teori Dasar**

Teori dasar merupakan sebuah definisi dari beberapa penjelasan serta jenis-jenis yang disusun secara benar tentang variabel penelitian. Teori dasar ini akan menjadi dasar yang kuat terhadap penelitian yang kita buat.

##### **2.1.1. Kecerdasan Buatan**

Kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) adalah ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan pemanfaatan mesin untuk memecahkan persoalan yang susah dipahami dengan cara yang lebih manusiawi. Hal ini sering kali dilakukan dengan mencontoh / mengikuti khas dari analogi berpikir dari inteligensia / kecerdasan manusia, dan menerapkannya sebagai algoritma yang di kenali oleh sistem komputer. Dengan suatu penghampiran yang lebih fleksibel dan efektif dapat diambil dari tergantung dari keperluan, yang dapat mempengaruhi bagaimana wujud dari perilaku kecerdasan buatan. AI ini biasanya dikaitkan dengan ilmu komputer, tetapi juga lebih berkaitan dengan bidang-bidang lainnya seperti Psikologi, matematika, biologi, pengamatan, filosofi dan yang lainnya. Kemampuan untuk menggabungkan dari semua bidang ini pada akhirnya akan bermanfaat bagi kemajuan dalam upaya menciptakan suatu kecerdasan buatan (Nugraha & Winiarti, 2014).

## 1. Logika Fuzzy

*Fuzzy* adalah bagian dari kata sifat yang berarti kabur atau buram, tidak jelas. *Fuzziness* atau keburaman atau ketidakjelasan atau ketidakpastian selalu meliputi keseharian manusia. Sebagian orang yang belum mengenal logika *fuzzy* pasti sebelumnya mengira bahwa logika *fuzzy* adalah sesuatu yang rumit dan tidak menyenangkan, jika orang yang sudah mengenalnya pasti akan menarik mempelajari dan mendalami logika *fuzzy*.

Logika *fuzzy* pertama kali dipopulerkan oleh Lotfi A Zadeh pada tahun 1965. Himpunan definisi dari *fuzzy* menurutnya yaitu, jika  $X$  adalah koleksi objek yang disosisikan oleh  $X$ , oleh karena itu suatu himpunan *fuzzy*  $A$  dalam  $X$  adalah sesuatu himpunan pasangan yang berurutan. Maka dapat disimpulkan logika *fuzzy* itu merupakan suatu komponen pembentuk *soft-computing* dari nilai keanggotaan atau membership function menjadi ciri dari penalaran logika fuzzy tersebut (Yusril Helmi Setyawan & Frinkazela Nikica, 2020)

## 2. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan atau sering dikenal dengan JST adalah sesuatu sistem *Processing Information* yang memiliki ciri yang hampir sama dengan Jaringan Syaraf Biologis (JSB). Terciptanya JST sebagai suatu penyamarataan model dari pemahaman manusia (*Human Cognition*) yang didasari atas hipotesis berikut (Wuryandari & Afrianto, 2012):

1. Proses informasi terjadi pada bagian sederhana atau yang sering disebut dengan neuron / saraf
2. Sinyal mengalir antara sel saraf/neuron melewati sambungan penghubung
3. Setiap penghubung mempunyai bobot yang bersesuaian atau sama. Bobot ini akan dipakai menduplikat atau mengalikan sinyal yang dikirim.
4. Pada sel syaraf akan menerapkan fungsi aktivasi terhadap sinyal hasil penjumlahan berbobot yang masuk kepada yang menentukan sinyal keluarannya.

### **3. Sistem Pakar**

Sistem Pakar dikembangkan pada tahun 1960 ini merupakan cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) yang cukup berumur lama. Awal sistem pakar yang pertama kali keluar adalah *General – purpose problem solver* (GPS) yang dibesarkan oleh Newel dan Simon. Sistem Pakar berasal dari sebutan *knowledge – based expert system*. Sebutan ini timbul karena untuk memberikan solusi atau memecahkan suatu masalah. Seseorang yang bukan ahli memakai sitem pakar untuk menambahkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang ahli memakai sistem pakar unntuk *knowledge assistant*.

Maka sistem pakar (*Expert System*) adalah sesuatu sistem yang dibuat untuk dapat menduplikasi atau meniru ilmu seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah. Sistem pakar akan memberikan pemecahan suatu masalah yang didapat dari dialog dengan pengguna. Dengan bantuan sistem pakar seseorang yang bukan ahli dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang dilakukan oleh seorang ahli (Armansyah & Prasetyo, 2016).

Berikut manfaat dari sistem pakar yaitu:

1. Meningkatkan kemajuan dari sistem pakar karena sistem pakar lebih cepat daripada manusia.
2. Memberikan seorang yang belum memahami atau ahli bekerja seperti seorang pakar / ahli.
3. Meningkatkan mutu dengan mengurangi kesalahan yang terjadi dan memberikan pendapat yang konsisten.
4. Dapat memahami pengetahuan dan kepakaran seseorang.
5. Dapat berjalan di area yang berbahaya.
6. Mempermudah jalan pengetahuan seorang ahli.



7. Tidak jenuh, tidak capek, dan tidak mudah sakit.
8. Dapat menaikkan kapabilitas sistem komputer.
9. Dapat bekerja dengan informasi yang kurang lengkap atau kurang pasti.
10. Dapat dipakai sebagai media pelengkap dan pelatihan
11. Dapat meningkatkan keahlian untuk menyelesaikan masalah karena sistem pakar mengambil sumber pengetahuan dari banyak ahli atau pakar.

Adapun kekurangan dari sitem pakar diantaranya:

1. Pembiayaan pemeliharaan dan membuat menjadi sangat tinggi.
2. Susah dikembangkan karena keterbatasan keahlian dan ketersediaan ahli.
3. Sistem pakar tidak seluruhnya benar 100%

### **2.1.2. Fuzzy Logic**

Fuzzy Logic diciptakan oleh seorang profesor dari university of california yaitu Lothi A Zadeh pada tahun 1965 dari barkley yang memaparkan sebagai metode atau cara untuk memetakan ruang input kedalam ruang output. Logika *fuzzy* adalah salah satu elemen untuk membentuk *Soft Computing*. skor keanggotaan atau derajat keanggotaan (*membership function*) adalah identitas utama dalam penalaran logika *fuzzy* tersebut (Yusril Helmi Setyawan & Frinkazela Nikica, 2020).

Fuzzy logic memiliki derajat keompok dengan nilai nol sampai dengan satu, sedangkan nilai nol dan satu adalah dua nilai yang dipunyai oleh logika digital atau diskrit. Logika *fuzzy* ini berfungsi untuk mengartikan jumlah yang terus memakai bahasa linguistik. Misalnya pernyataan untuk kecepatan pada laju kendaraan roda empat yang diartikan dengan agak cepat, sedang dan sangat cepat. Sedangkan definisi dari ketidakpastian, misalnya “sangat”, “sedang”, “kurang lebih” dan “agak lama” dapat diolah dengan logika *fuzzy logic*, yang tidak akurat dapat dioperasikan oleh komputer agar dapat dimanfaatkan untuk memberi keputusan bagi orang yang menginginkan kecerdasan dan logika tersebut.

Sebagian orang melihat tertarik menggunakan logika *fuzzy* dengan berbagai alasan diantaranya adalah:

1. Teori logika *fuzzy* tidak rumit atau mudah dipahami. Karena logika matematis yang dijadikan dasar logika *fuzzy* itu biasa dan mudah untuk memahami.
2. Fleksibilitas. Karena sangat mudah untuk beradaptasi dengan semua perubahan dan hal-hal yang tidak pantas yang menyertai masalah..
3. Memiliki penerimaan terhadap data yang tidak tepat. Jika diberikan data yang sama dan kemudian data yang “eksklusif”, maka dari itu logika *fuzzy* dapat menangani data eksklusif tersebut.
4. Mampu membentuk tugas nonlinear kompleks.
5. *Fuzzy logic* salah satu menjadi bagian yang sangat diperlukan karena bisa membuat dan melakukan pengalaman para pakar tanpa harus melewati tahap

pemelajaran atau sering dikenal dengan sebutan *fuzzy expert systems* secara langsung

6. Secara formal dapat berkolaborasi dengan para teknik kendali.
7. Untuk *fuzzy* biasa menggunakan bahasa sehari-hari atau yang mudah dipahami (Yusril Helmi Setyawan & Frinkazela Nikica, 2020).

#### **2.1.2.1. Himpunan *Fuzzy***

Pada himpunan *fuzzy* sesuatu sistem kelompok matematik yang dijadikan pemaparan ilmu pengetahuan berdasarkan nilai keanggotaan daripada menggunakan nilai terendah yang terdapat dari logika klasik (Muchammad Abrori, 2015). Pada himpunan tegas ini memiliki nilai dari kelompok suatu objek  $x$  dalam suatu himpunan  $A$ , yang sering ditulis dengan  $\mu_A [x]$ . Sekali sekali dua kemungkinan yang terjadi, yaitu:

1. Satu (1), yang diartikan sebagai sebuah objek diterima dalam anggota himpunan tersebut.
2. Nol (0), yang berarti bahwa objek tersebut tidak lagi termasuk dalam suatu himpunan yang ada (Muchammad Abrori, 2015).

Berikut atribut himpunan *fuzzy*, yakni:

1. Linguistik merupakan salah satu nama kelompok yang mengutarakan dari suatu kondisi yang ditentukan dengan bahasa natural. Misalnya suatu yang mewakili keadaan perasaan seperti “marah”, “senang”, dan “sedih”.
2. Numeris merupakan salah satu nilai pengukuran dari sebuah perspektif dengan skala angka. Misalkan 20, 69, 1234, dan seterusnya.

Bukan hanya itu saja, banyak juga yang wajib untuk diketahui supaya dapat lebih dimengerti tentang *fuzzy*, yaitu:

1. Variabel *fuzzy*, merupakan variabel yang utam dibahas pada *system fuzzy*. Misalnya permintaan, pendapatan, suhu, umur dan lainnya.
2. Himpunan *fuzzy*, merupakan sekelompok satuan presentasi atas kondisi tertentu. Misalnya mewakili keadaan perasaan marah, senang, sedih, dan seterusnya.
3. Semesta pembicaraan, merupakan seluruh yang dikumpulkan menjadi satu hasil yang diizinkan untuk dipergunakan dalam variabel *fuzzy*. Ini merupakan himpunan bilangan nyata yang biasanya naik dan terus menaik secara linear dari arah kiri ke kanan. Nilai semesta pada pembicaraan dapat berbentuk bilangan positif maupun negatif. Sesekali nilai pada semesta pembicaraan tidak harus dibatasi regang tertingginya.
4. Domain himpunan *fuzzy* ditafsirkan bahwa keseluruhan satuan hasil yang didapat didalam suat semesta pembicaraan yang dapat dipergunakan dalam suatu himpunan *fuzzy*. selain itu semesta pembicaraan, domain juga dapat

dimengerti sebagai keanggotaan bilangan nyata yang sewaktu-waktu bertambah secara linear mulai arah kiri ke arah kanan.

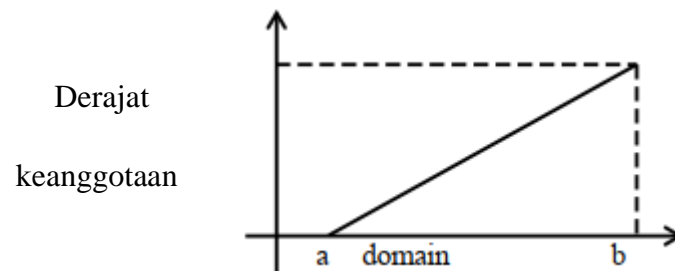
#### **2.1.2.2. Fungsi Keanggotaan**

Fungsi keanggotaan atau disebut juga dengan fungsi keanggotaan adalah grafik yang merepresentasikan derajat keanggotaan dari setiap variabel masukan yang terdapat pada nilai antara 0 sampai dengan 1. Metode ini merupakan salah satu cara untuk mendapatkan nilai keanggotaan dengan menggunakan suatu mendekati fungsi mendekati. (Muchammad Abrori, 2015).

Berikut beberapa keanggotaan fungsi yang terus digunakan, yaitu:

##### **1. Grafik Representasi Linear Naik**

Bagian grafik keanggotaan linear, adalah Variabel input yang diinterpretasikan sebagai derajat keanggotaan dengan menyatakannya sebagai garis lurus. Berdasarkan hasil formulir sederhana, ini adalah pilihan terbaik untuk memungkinkan peneliti mendekati konsep yang tidak jelas atau kabur. Ada dua keanggotaan linier, yang pertama adalah grafik keanggotaan kurva linier ke atas. Artinya, keadaan himpunan dimulai pada nilai domain dengan keanggotaan nol dan bergerak dari kanan ke hasil perhitungan untuk domain tertinggi. Derajat keanggotaan..



**Gambar 2.1** Grafik Representasi Linear Naik

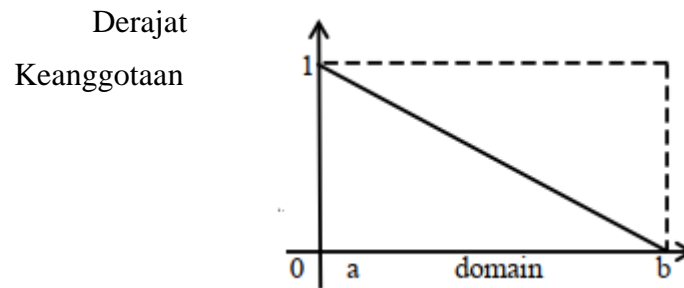
Fungsi Keanggotaan :

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

**Rumus 2.1** Kurva Linear Naik

## 2. Grafik Representasi Linear Turun

Bagian grafik keanggotaan kurva linear turun, yakni keadaan himpunan dimulai ketika suatu hasil hitungan domain mempunyai nilai keanggotaan yang paling tinggi sebelah kiri, selanjutnya bergerak turun menuju nilai domain yang memiliki nilai keanggotaan yang rendah



**Gambar 2.2** Representasi linear turun

Fungsi Keanggotaan:

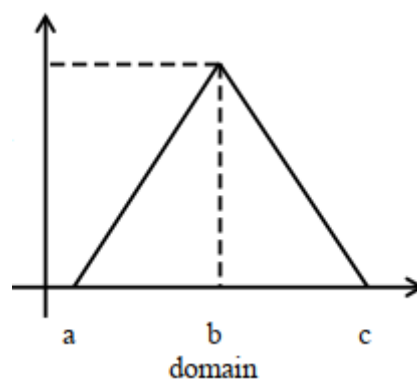
$$\mu[x] = \begin{cases} (b-x)(b-a); & a \leq x \leq b \\ 0 & ; x \geq b \end{cases}$$

**Rumus 2.2** Kurva Linear Turun

3. Grafik Representasi Kurva Segitiga

Bagian grafik keanggotaan kurva segitiga secara *fundamental* (dasar) adalah satuan gabungan atas dua garis (linear) seperti terlihat pada gambar berikut ini.

Derajat Keanggotaan  $\mu[x]$



**Gambar 2.3** Grafik Representasi Kurva Segitiga

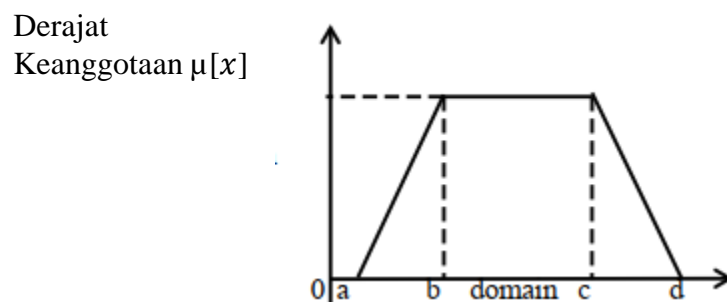
Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a} & ; a \leq x \leq b \\ \frac{b-x}{c-b} & ; b \leq x \leq c \end{cases}$$

### Rumus 2.3 Kurva Segitiga

#### 4. Grafik Representasi Kurva Trapesium

Bagian grafik keanggotaan kurva trapesium secara dasar (*fundamental*) mempunyai bentuk seperti segitiga tetapi hanya ada beberapa titik yang mempunyai nilai keanggotaan satu seperti terlihat pada gambar berikut ini.



**Gambar 2.4** Representasi Kurva Trapesium

Fungsi Keanggotaan:

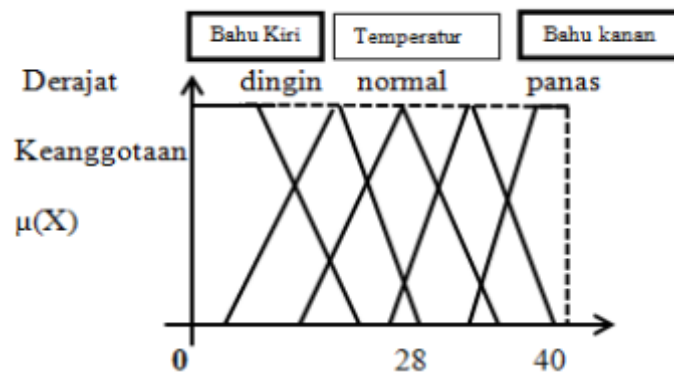
$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ \frac{x-a}{b-a} & ; a \leq x \leq b \\ 1 & ; b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c} & ; x \geq c \end{cases}$$

### Rumus 2.4 Kurva Trapesium



## 5. Grafik Representasi Kurva Bentuk Bahu

Bagian grafik keanggotaan kurva bahu dapat dijadikan untuk menyelesaikan atas variabel suatu daerah *fuzzy* yang nilai derajat keanggotaannya merupakan satu (konstan) seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini.

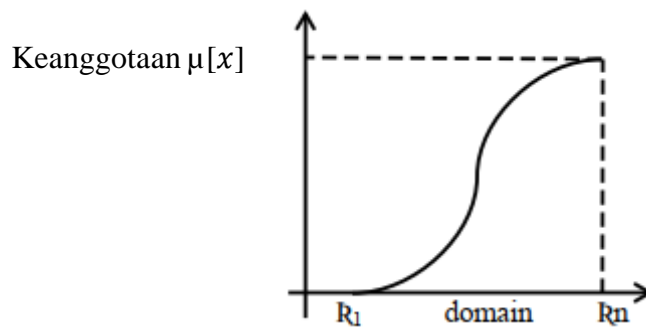


**Gambar 2.5** Daerah Bahu Pada Variabel Temperatur

## 6. Grafik Representasi Kurva-S (Signoid)

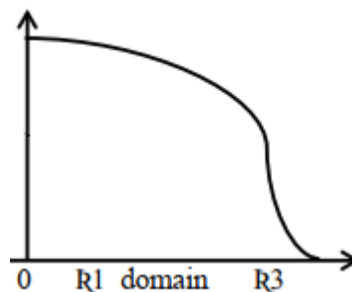
Kurva pertumbuhan dan penyusutan adalah grafik keanggotaan kurva-S (signoid) yang dimiliki oleh koneksi dengan peningkatan dan pengurangan permukaan secara tidak linear. Kurva-S untuk perkembangan akan bergerak dari wilayah paling kiri (bernilai keanggotaan = 0) menuju *area* yang paling kanan (bernilai keanggotaan = 1). Fungsi keanggotaan akan berpijak pada 50% nilai keanggotaannya yang juga dikenali dengan sebutan titik infleksi (Kusumadewi & Purnomo, 2013)

Daerah



**Gambar 2.6** Kurva-S: Pertumbuhan

Kurva-S untuk penyusutan akan melakukan pergeseran dari sisi paling kanan (bernilai keanggotaan = 1) menuju kebagian sisi regional kiri (bernilai keanggotaan = 0) seperti gambar berikut.



**Gambar 2.7** Kurva-S: Penyusutan

### 2.1.2.3. Operasi Himpunan *Fuzzy*

Operasi himpunan *fuzzy* diperlukan untuk proses reasoning atau penalaran yang akan dijalankan yakni derajat keanggotaannya. Derajat keanggotaan sebagai titik akhir dari operasi dua buah himpunan *fuzzy* yang sering dikenal sebagai *fire strength* atau  $\alpha$ -predikat. Adapun terdapat 3 operator dasar yang sering digunakan, yakni:

a. Operator AND

Operator ini terkait dengan hubungan eksekusi persimpangan pada himpunan.  $\alpha$ -predikat adalah hasil eksekusi dengan operator *and* didapatkan dengan menangkap nilai keanggotaan terkecil antar bagian pada himpunan yang bersinggungan.

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A[x], \mu_B[y])$$

b. Operator OR

Operator ini terkait dengan operasi *union* pada himpunan.  $\alpha$ -predikat sebagai hasil eksekusi dengan operator *or* diizinkan dengan mengambil nilai keanggotaan paling tinggi antar elemen pada himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[y])$$

c. Operator NOT

Operator ini terkait dengan eksekusi komplemen pada himpunan.  $\alpha$ -predikat sebagai hasil operasi dengan operator *not* dilalui dengan cara mengurangi nilai keanggotaan bagian pada himpunan yang bersinggung dari satu.

$$\mu_{\bar{A}} = 1 - \mu_A(x)$$

#### 2.1.2.4. Penalaran Monoton

Penalaran metode ini secara monoton dapat dimanfaatkan sebagai dasar untuk teknik implikasi *fuzzy*. meskipun proses penalaran tergolong jarang untuk dipakai, samapi saat ini ditemukan ini masih digunakan beberapa kali untuk melakukan pengukuran *fuzzy*. Misalkan dua daerah *fuzzy* terhubung dalam pengertian sederhana berikut:

IF  $x$  is  $A$  THEN  $Y$  is  $B$

Transfer fungsi :  $y = f((x, A), B)$

Maka sistem *fuzzy* dapat dipergunakan meski tidak diharuskan melewati komposisi dan dekomposisi *fuzzy*. Nilai *output* dapat diperkirakan hasil dari nilai anggota tersebut yang secara langsung terkoneksi dengan proses sebelumnya.

Koneksi dengan kedua himpunaan dapat dipaparkan melalui sebuah aturan, yaitu:

IF Tinggi Badan Rendah *THEN* Ukuran Badan Pendek

Maka, metode penyelesaian ini menyaran linear harus menyeleksi daerah *fuzzy* caranya adalah:

- a. Carilah nilai anggota yang tidak sama pada daerah *fuzzy* A. Ini dilakukan untuk mencari elemen  $x$  di domain A, yakni :  $\mu_A(x)$ ;
- b. Untuk daerah *fuzzy*, nilai keanggotaan dari yangdimilik untuk penentuan permukaan *fuzzy* dilakukan dengan menggambar garis lurus ke domain. Hasil menggambar sumbu bagian  $y$  adalah jawaban dari fungsi implikasi..

$$y_B = f(\mu_A(x), D_B)$$

### 2.1.2.5. Fungsi Implikasi

Dalam berisi wawasan *fuzzy*, setiap aturan biasanya memiliki hubungan terhadap realasi *fuzzy* (Muchammad Abrori, 2015). Berikut ini adalah acuan aturan untuk fungsi aplikasi.

$$IF\ x\ is\ A\ THEN\ Y\ is\ B$$

Penjelasannya adalah skalar adalah x dan y, himpunan fuzzy adalah A, model atau model pendahulunya adalah perpindahan setelah IF, dan perpindahan setelah THEN dikatakan sebagai solusi atau hasil. Pengguna operator fuzzy, transfer, atau saran:

$$IF\ (X_1\ is\ A_1) \cdot (X_2\ is\ A_2) \cdot (X_3\ is\ A_3) \cdot \dots \cdot (X_n\ is\ A_n)\ THEN\ y\ is\ B$$

Dimana simbol  $\cdot$  adaah operator *OR* atau *AND*. Pada bagian fungsi implikasi ada dua yang dimasukkan utuk digunakn secara umum, yakni:

1. Min (*minimum*), yang dipergunakan untuk memperoleh nilai  $\alpha$ -predikat hasil dari fungsi implikasi yang menggunakan strategi pemotongan *output* himunan *fuzzy* menurut nilai keanggotaan yang jauh lebih kecil.
2. Dot (*product*), yang dipergunakan untuk memperoleh nilai  $\alpha$ -predikat hasil implikasi yang menggunakan stratei mengukur keluaran himpunan *fuzzy* menurut nilai anggota yang jauh lebih rendah.

### 2.1.3. Metode

#### 1. Metode Tsukomoto

Paparan melalui penalaran linear, dimana pengguna metode Tsukomoto ini setiap terjadi rasional pada aturan bentuk *IF-THEN* maka hasilnya disampaikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi anggota yang tetap (linear) ini sering dikenal dengan nama metode Tsukomoto. Sebagai hasilnya, *output* hasil inferensi dari setiap aturan yang diberikan secara tegas *crsip* yang didasari oleh  $\alpha$ -predikat (*free-Strength*). Maka hail terakhir yang diperoleh dengan memakai penghitungan rerata berbobot (Muchammad Abrori, 2015).

#### 2. Metode Mamdani

Operasi *MIN-MAX* atau *MAX PRODUCT* ini sering diterapkan atau digunakan untuk metode mamdani. Untuk memeriksa *output* yang dibutuhkan 4 tahap yakni:

- a. *Fuzzyfikasi*
  - b. Membentuk aturan didalam bentuk *IF . . . THEN* sebagai bagian ilmu *fuzzy*
  - c. Metode *Centeroid* (titik tengah) dipakai pada proses *defuzzyfikasi*
- (Muchammad Abrori, 2015).

### 3. Metode Sugeno

*Fuzzy* sugeno ini sering disebut juga dengan metode *MAX-MIN* kebalikan dari metode mamdani (Risanty et al., 2016). Metode logika Sugeno memiliki kesamaan dengan Mamdani hanya saja proses suatu sistem keluaran yang tidak membentuk himpunan fuzzy berbeda-beda, baik berupa persamaan atau konstanta linier. Metode Sugeno yang dipopulerkan oleh Yasushi Takagi (1985), dikenal dengan nama metode TSK. Tidak hanya itu, metode TSK lebih sering digunakan dengan rata-rata tertimbang. Output yang diperoleh dari aturan fuzzy dalam bentuk konstanta adalah teknik yang sangat terintegrasi, komputasi, dan efisien dengan TSK. Salah satu metode Takagi Sugeno Kang (TSK) berlaku di bidang kesehatan, yaitu menghitung kalori. Variabel input yang diteliti adalah suhu tubuh, berat badan, ukuran tubuh, aktivitas, umur, dan intensitas penyakit. Oleh karena itu, hasil dari sistem fuzzy berupa kesimpulan terkait kebutuhan kalori pasien yang terlibat, dan kesimpulan terkait kebutuhan kalori sistem fuzzy.

Berikut metode TSK Menurut Cox (1994) ada 2 jenis, yakni:

a. Model *fuzzy* Sugeno Orde-Nol

Penggambaran model *fuzzy* Sugeno secara umum Orde-Nol adalah:

$$IF (X_1 \text{ is } A_1) \cdot (X_2 \text{ is } A_2) \cdot$$

b. Model *fuzzy* Sugeno Orde-Satu

Model *fuzzy* Sugeno Orde-Satu ini secara umum adalah:

$$IF (X_1 \text{ is } A_1) \cdot \dots \cdot (X_n \text{ is } A_n) \text{ THEN } z = p_1 \cdot x_1 + \dots + p_n \cdot x_n + q$$

Melalui  $A_i$  himpunan fuzzy ke- $i$  sebagai model, dan  $p_i$  adalah suatu konstanta (tegas) ke- $i$  dan  $q$  juga merupakan konstanta dalam konsekuen. Apabila komposisi aturan memakai metode Sugeno, maka *defuzifikasi* dilaksanakan dengan cara mencari nilai rata – ratanya (Muchammad Abrori, 2015). dalam inferensinya, metode Sugeno ini memakai urutan kegiatan sebagai berikut:

1. *Fuzzyfikasi*

*Fuzzyfikasi* adalah proses untuk mengubah nilai *input* sistem yang memiliki nilai *crisp* menjadi variabel linguistik dengan memakai fungsi anggota yang telah dibuktikan dari data pengetahuan *fuzzy*. Membentuk bagian dokumentasi *fuzzy* (aturan berbentuk *IF. . . THEN*). kumpulan aturan *fuzzy* berbentuk pernyataan *IF . . . THEN* disebut dengan basis pengetahuan

2. *Mesin inferensi*

Mesin inferensi adalah salah satu cara peneliti dapat mengubah input fuzzy menjadi output fuzzy sesuai dengan aturan yang ditetapkan dalam basis pengetahuan fuzzy (aturan IF-THEN). Menggunakan implikasi MIN (digunakan di semua aturan untuk mendapatkan nilai -predikat ( $\alpha_1, a_2, \dots .an$ ) Selain itu, setiap nilai -predicate digunakan oleh setiap aturan untuk secara eksplisit menghitung output dari hasil inferensi. ( $z_1, z_2, \dots .z_n$ ) (Muchammad Abrori, 2015).

3. *Defuzzyfikasi*

Adalah nilai input dari proses non-fuzzy yang terdapat pada himpunan fuzzy hasil yang diperoleh dengan membuat aturan fuzzy, dan nilai output yang



diperoleh adalah area himpunan fuzzy yang dikelola. Oleh karena itu, dengan rentang tertentu, satu nilai deskriptif harus diambil sebagai output. (Risanty et al., 2016). Memakai dengan metode rata-rata (*Average*).

$$Z = \frac{\sum \alpha_i Z_j}{\sum \alpha_i}$$

## 2.2. Variabel

Survei penelitian membutuhkan indeks survei yang disebut variabel. Variabel yang mengandung kajian adalah atribut yang diperoleh dalam bentuk apapun yang ditentukan oleh peneliti untuk dipahami dan diamati guna memperoleh penjelasan yang darinya dapat ditarik kesimpulan nantinya (Sudaryono, 2015).

Didalam sebuah penelitian terdapat variabel yang akan dipakai dalam penelitian yakni:

### 1. Pemahaman Kebijakan Sekolah

Pemahaman Kebijakan Sekolah yang dimaksud adalah orang yang berlaku sebagai pegangan peraturan dalam melaksanakan tugas. Kebijakan sekolah adalah untuk membuat kebaikan bersama.

### 2. Pemahaman Materi

Pemahaman Materi Adalah hal yang utama dalam mengajar agar peserta anak didik dapat memahami apa yang disampaikan oleh pengajar dan seberapa paham pengajar dapat menyampaikan ilmu pengetahuan tersebut agar mudah dimengerti oleh peserta didik

### 3. Kedisiplinan

Kedisiplinan merupakan terapan dalam kehidupan sehari-hari, tetapi ada saja guru yang melanggar di sekolah. Contohnya dalam disiplin waktu apakah seorang guru telat dalam masuk ke sekolah atau ke kelas. Adapun juga manfaat dari disiplin ialah timbulnya kepedulian, timbulnya kepekaan, mengajarkan keteraturan, menimbulkan ketenangan, timbulnya rasa percaya diri, timbulnya kemandirian, keakraban, dan membantu anak yang sulit dalam menangkap ilmu yang diajarkan oleh pengajar.

### 4. Sikap Mendidik

Sikap Mendidik merupakan tanggung jawab seorang pengajar dalam mendidik peserta didik apakah pengajar tersebut mampu membawa anak didik untuk bersaing atau berlomba dengan sekolah maupun tingkat nasional apakah pengajar tersebut sudah memiliki prestasi untuk membawa peserta didik ke jenjang tersebut.

## **2.3. Software Pendukung**

### **2.3.2. Matlab**

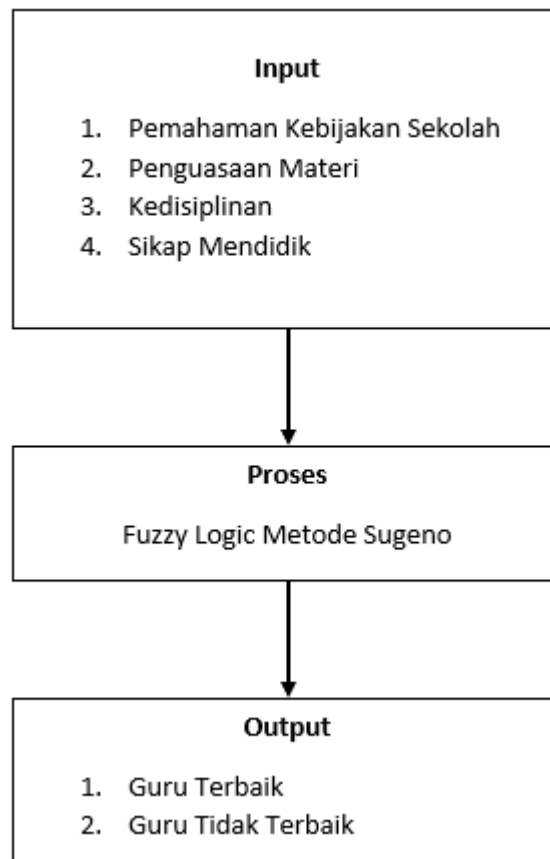
Matlab ialah merupakan bahas pemrograman kelas atas yang mempunyai ungkapan dan kegunaan yang dapat dimengerti bagi seorang programmer baru (Darsin, 2018). Hal ini terjadi pada matlab, algoritma dan kondisi dengan mudah dikonversikan dalam catatan matematis yang digunakan secara umum. Matlab tersebut adalah akronim *matrix laboratory*. Matlab dapat juga menjadi bahan pendukung dalam analisi, pengembangan, dan, riset dalam dunia industri.

Pertamanya program matlab ini diartikan menurut namanya, yaitu untuk mengatur beragam operasi hitungan *matrix* dan juga *vektor* melalui bagian rutin dan fitur bawaan dari *esipack* dan *linpack*.

Cakupan dalam menggunakan matlab disebabkan oleh matlab yang dibekali dengan *toolbox*. Kumpulan berbagai manfaat matlab, menjadi sebuah pengembangan matlab untuk menyelesaikan permasalahan spesifik dibagian tertentu yang merupakan *toolbox* dalam matlab telah tersedia dalam beberapa bidang, yakni *fuzzy logic*, jaringan syaraf tiruann, pengendalian sistem, *signal processing* (pengolahan sinyal), maupun *wavelet*.

#### **2.4. Kerangka Pemikiran**

Dalam penelitian ini juga memerlukan kerangka pemikiran yang didasari oleh permasalahan yang telah dibahas pada bab sebelumnya, yakni menentukan guru terbaik masih dengan cara manual atau subjektif. Maka dari itu peneliti membuat kerangka pemikiran agar dapat berguna untuk menganalisis kenyataan atau keadaan yang sebenarnya dengan lebih detail, dalam atian sebagai modiifikasi hasil temuan pada saat melakukan penelitian ini dilapangan sehingga menyimpulkan konsep baru



**Gambar 2.8** Kerangka pemikiran

**Sumber :** Data Penelitian 2021

## 2.5. Penelitian Terdahulu

Sebagai bahan pertimbangan dan acuan peneliti mencantumkan penelitian terdahulu yang dikutip dari beberapa jurnal ilmiah yang didapat sebagai referensi. Berikut referensi tersebut adalah:

1. (Irawan, 2017) yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Matakuliah Pemilihan Kurikulum Berbasis KKNI Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno” penelitian tersebut membahas tentang keputusan untuk menentukan

matakuliah kurikulum para pengambil keputusan seringkali terkendala dengan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pengambil keputusan dalam contoh praktis, menentukan matakuliah pilihan berbasis KKNI sering kali menghadapi kesulitan dalam menentukan yang utama / prioritas dalam proses pengambilan keputusan dan kebijakan terhadap pemilihan matakuliah.

2. (Nasution et al., 2011) yang berjudul “Energy Analysis for Air Conditioning System Using Fuzzy Logic Controller”. Jurnal ini membahas tentang analisa energi untuk penggunaan sistem pendingin udara pengontrol logika *fuzzy* dalam penelitian ini membahas mengenai sistem pengendali yang mengurangi penggunaan energi menggunakan kompresor dan kecepatan bervariasi. Dari hasil percobaan ini membuktikan bahwa teknik logika *fuzzy* dapat mengirit energi.

3. (Riza et al., 2018) yang berjudul “Fuzzy Rule-based Classification Systems for the Gender Prediction from Handwriting”. Jurnal ini membahas tentang sistem klasifikasi berbasis aturan *fuzzy* untuk memperkirakan *gender* dari tulisan tangan dengan menerapkan sistem golongan yang berbasis aturan *fuzzy* (FRBCS) untuk memperkirakan *gender* dari tulisan tangan. Berdasarkan tingkatan golongan yang diperoleh adalah 76%. Selain meningkatkan akurasi, model yang diusulkan dapat memberikan model yang dapat dipahami dengan memanfaatkan berbasis aturan *fuzzy system*.

4. (Risanty et al., 2016) yang berjudul “Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Prediksi dan Tenaga Kerja Menggunakan Metode *Fuzzy* Sugeno” jurnal ini membahas tentang perusahaan yang mengalami keadaan yang fluaktif yang

sangat berpengaruh terhadap jumlah tenaga kerja yang tersedia. Metode ini menggunakan metode sugeno. Dengan menggunakan variabel permintaan dan kapasitas perbulan. Jika melalui sistem berikut diharapkan bisa membantu para manager dalam mengambil keputusan dan menentukan jumlah tenaga kerja maupun produksi.

5. (Jayanti & Hartati, 2012) yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Anggota Paduan Suara Dewasa Menggunakan Metode *Fuzzy* Mamdani”. Jurnal ini membahas tentang sistem pendukung keputusan seleksi. Metode yang digunakan adalah metode *fuzzy* Mamdani. Sistem ini dibuat untuk menjadi solusi yang dapat membantu pengambilan keputusan bagi pihak pengambilan keputusan dalam menilai dan memilih anggota paduan suara kategori dewasa.

6. (AGUSTIN et al., 2016) yang berjudul “Penerapan Metode Fuzzy Sugeno Untuk Menentukan Harga Jual Sepeda Motor Bekas”. Jurnal ini membahas Penentuan harga jual sepeda motor bekas. Metode yang digunakan sipeneliti menggunakan metode *fuzzy* Sugeno. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaiman untuk menentukan harga jual sepeda motor bekas.

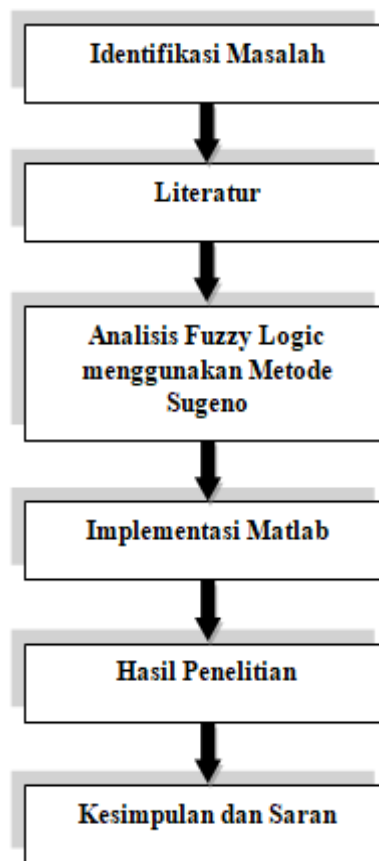
7. (Muchammad Abrori, 2015) yang berjudul “Aplikasi Logika Fuzzy Metode Mamdani Dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Produksi”. Jurnal ini membahas penentuan jumlah Produksi yang menggunakan *fuzzy* metode Mamdani. Penelitian ini diharapkan memberikan pengetahuan tentang cara menentukan jumlah produksi menggunakan metode *fuzzy* Mamdani, serta sebagai masukan atau informasi yang berguna bagi industri dalam merencanakan jumlah produk.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Desain Penelitian**

Desain penelitian merupakan sebuah proses yang dapat mempermudah dan membantu rencana pelaksanaan pada suatu penelitian. Berikut gambar desain penelitian dibawah ini :



**Gambar 3.1** Desain Penelitian

Adapun penjelasan dari gambar tersebut adalah sebagai berikut.

### 1. Identifikasi Masalah

Pada bagian ini, dilakukan identifikasi masalah dengan menjabarkan permasalahannya. Yang menjadi permasalahan di penelitian ini yaitu sulitnya melakukan pemilihan guru terbaik di SMK Putra Jaya School Batam.

### 2. Studi Literatur

Dilakukan berguna untuk menunjang pemahaman dan pengetahuan peneliti mengenai objek penelitian serta metode yang digunakan yaitu dari mencari sebuah referensi dari jurnal, buku, *e-book*, serta berbagai sumber lainnya

### 3. Analisis *Fuzzy Logic* Metode Sugeno

Dalam desain penelitian menentukan guru terbaik di SMK Putra Jaya School menggunakan logika *Fuzzy* dengan metode Sugeno, dikarenakan dengan metode ini peneliti dapat memprediksikan guru terbaik dalam menggunakan metode tersebut.

### 4. Implementasi Matlab

Dalam data penilaian guru terbaik yang menjadi input akan diolah dengan menggunakan aplikasi matlab dan menggunakan Fungsionalitas yang disediakan oleh Fuzzy Toolbox didasarkan pada langkah-langkah berikut: :

- a. Membentuk himpunan *fuzzy*
- b. Membentuk setiap peraturannya
- c. Penegasan (*defuzzyfikas*)



Bagian tersebut merupakan bagian dari menarik kesimpulan tentang apa yang didapatkan saat melakukan penelitian dan pengolahan data.

### **3.2. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik Pengumpulan data ini adalah data berupa metode dan cara melakukan penelitian dalam menggunakan koleksi kumpulan(Sudaryono, 2015). Teknik yang digunakan Pengumpulan data antara lain adalah :

#### **1. Teknik Observasi**

Menurut (Saleh, 2014) Observasi adalah pengamatan yang merupakan suatu teknik atau metode yang dilakukan untuk pengumpulan data dengan cara terjun langsung ke lapangan, dengan mengamati suatu kegiatan dalam menentukan guru terbaik. Pengamatan dilakukan sejak akhir september. Pengamatan yang dilakukan yaitu mengamati kinerja tenaga pengajar pada saat mengajar dan teknik penilaian terhadap guru adalah sebagai berikut:

- a. Lokasi Sekolah
- b. Suasana Area Kerja
- c. Proses Penilaian Guru

#### **2. Teknik Dokumentasi**

Untuk mendapatkan data inferior atau sekunder seperti beberapa kumpulan aktual dan data dari tempat penelitian yang terdiri dari foto atau gambar, data yang sesuai dengan penelitian serta laporannya disebut dengan dokumentasi.

### 3. Wawancara

Ialah merupakan suatu teknik kegiatan Tanya-Jawab yang digunakan peneliti untuk memperoleh suatu data dari narasumber yang terdapat pada objek dimana dilakukannya penelitian tersebut (Armansyah & Prasetyo, 2016). Kegiatan ini merupakan wawancara langsung dengan tenaga pengajar di SMK Putra Jaya School Batam, mengenai proses menentukan guru terbaik.

### 4. Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka adalah kegiatan referensi untuk menemukan yang berhubungan dengan penelitian yakni dengan membaca buku, artikel, jurnal, maupun browsing internet tentang logika *fuzzy* dan yang bersangkutan dengan judul penelitian. Pada penelitian, teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan sumber data primer dan data sumber sekunder (Sudaryono, 2015). Data bersifat primer yaitu data yang secara langsung diperoleh dari narasumber. Dan data bersifat sekunder yaitu data yang di pakai dari sumber informasi seperti e-Jurnal dan yang lain sebagainya.

### 3.3. Operasional Variabel

Variabel adalah suatu bentuk tak terdeskripsi yang ditetapkan oleh peneliti untuk diamati dan dipelajari agar penelitian menghasilkan informasi yang berkaitan dengan penelitiannya, dan kemudian dapat menarik kesimpulan (Sudaryono, 2015). Pada penelitian ini, peneliti akan mengulas tentang penilaian guru terbaik di SMK Putra Jaya School, yakni:

**Tabel 3.1** Operasional Variabel

Variabel	Variabel Input	Variabel Output
Menentukan Guru Terbaik	Pemahaman Kebijakan Sekolah (PKS)	Karyawan Terbaik
	Pemahaman Materi (PM)	
	Kedisiplinan	
	Sikap Mendidik (SM)	
	Guru Terbaik	Karyawan Tidak Terbaik
	Guru Tidak Terbaik	

Sumber : Data Olahan 2021

Pada penelitian ini mengambil dua macam variabel *input* dan variabel Output.

Dengan penjelasan masing-masing operasional variabel input sebagai berikut :

- a. Pemahaman Kebijakan Sekolah (PKS), yaitu berupa aturan
- b. Pemahaman Materi, yaitu Persiapan dalam mengajar
- c. Kedisiplinan (Kehadiran), yaitu suatu keadaan tertib dan teratur yang dimiliki guru dalam bekerja di sekolah.
- d. Sikap Mendidik, yaitu perilaku Guru dalam mendidik

Maka operasional *output* nya adalah Karyawan Terbaik

### 3.4. Perancangan Sistem

Perancangan pada sistem berisi perincian perancangan yang dikerjakan dapat diilustrasikan dalam suatu rancangan alur yang menguraikan semua proses yang sudah dilakukan. Pada penelitian ini, penulis merancang system fuzzy untuk analisa pemilihan karyawan terbaik. Model system yang dirancang yakni:

### 3.4.1. Fuzzyfikasi

*Fuzzyfikasi* adalah tahap proses dalam pengkoversian data pengamatan ke bagian dalam bentuk himpunan *fuzzy* (Risanty et al., 2016).

**Tabel 3.2** Semesta Pembicaraan

<b>Fungsi</b>	<b>Nama Variabel</b>	<b>Semesta Pembicara</b>
<b>Input</b>	Pemahaman Kebijakan Sekolah (PKS)	[1-5]
	Penguasaan Materi	[1-5]
	Kedisiplinan	[1-5]
	Sikap Mendidik	[1-5]
<b>Output</b>	Karyawan Terbaik	[0-1]
	Karyawan tidak terbaik	

**Sumber:** Data Penelitian 2021

Pada tabel daerah himpunan *fuzzy* menggambarkan regang domain yang akan dipakai dalam menentukan regang domain pada *fuzzy* berikut:

**Tabel 3.3** Domain

<b>Variabel</b>	<b>Nama Himpunan Fuzzy</b>	<b>Domain</b>
Pemahaman Kebijakan Sekolah (PKS)	Kurang Paham	[1 3]
	Cukup Paham	[2 4]
	Sangat Paham	[3 5]
Penguasaan Materi (PM)	Tidak Paham	[1 3]
	Cukup Paham	[2 4]
	Sangat Paham	[3 5]
Kedisiplinan	Kurang Baik	[1 3]
	Cukup Baik	[2 4]
	Sangat Baik	[3 5]
Sikap Mendidik	Kurang Bagus	[1 3]
	Cukup Bagus	[2 4]
	Sangat Bagus	[3 5]
Keputusan	Karyawan Terbaik	[1]
	Karyawan Tidak Terbaik	[0]

**Sumber :** Data Olahan 2021

Pada tabel domain terdapat 4 variabel *input* yaitu, Variabel Pemahaman Kebijakan Sekolah (PKS) dengan variabel *output*, adalah keputusan guru terbaik dengan domain [1] dan tidak terbaik dengan domain [0] terdiri dari himpunan kabur yaitu sangat paham [3 5], cukup paham [2 4], kurang paham [1 3]. Variabel Pemahaman Materi (PM) yaitu, sangat paham [3 5] cukup paham [2 4], dan kurang paham [1 3]. Variabel Kedisiplinan yaitu, sangat baik [3 5], cukup baik [2 4], dan kurang baik [1 3]. Dan Variabel Sikap Mendidik (SM) yaitu, sangat bagus [3 5], cukup bagus [2 4], dan kurang bagus [1 3]

### 3.4.2. Inference

Pada bagian pembangkitan aturan kabur yakni bagian perumusan aturan yang akan digunakan dalam sistem logika kabur. Banyak aturan disusun untuk membuat sistem bisa menentukan aksi pengendali kabur. Berikut aturan – aturan terbentuk yakni:

**Tabel 3.4** Aturan Kabur

No	Aturan	Keputusan
<b>R1</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Sangat Bagus	Terbaik
<b>R2</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Cukup Bagus	Terbaik
<b>R3</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik

<b>R4</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Sangat Bagus	Terbaik
<b>R5</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Cukup Bagus	Terbaik
<b>R6</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R7</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Sangat Bagus	Tidak Terbaik
<b>R8</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Cukup Bagus	Tidak Terbaik
<b>R9</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R10</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Sangat Bagus	Terbaik
<b>R11</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Cukup Bagus	Terbaik
<b>R12</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R13</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Sangat Bagus	Terbaik
<b>R14</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Cukup Bagus	Terbaik

<b>R15</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R16</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Sangat Bagus	Tidak Terbaik
<b>R17</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Cukup Bagus	Tidak Terbaik
<b>R18</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R19</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Sangat Bagus	Tidak Terbaik
<b>R20</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Cukup Bagus	Tidak Terbaik
<b>R21</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R22</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Sangat Bagus	Tidak Terbaik
<b>R23</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Cukup Bagus	Tidak Terbaik
<b>R24</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R25</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Sangat Bagus	Tidak Terbaik

<b>R26</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Cukup Bagus	Tidak Terbaik
<b>R27</b>	Jika PKS Sangat Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R28</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Sangat Bagus	Terbaik
<b>R29</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Cukup Bagus	Terbaik
<b>R30</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R31</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Sangat Bagus	Terbaik
<b>R32</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Cukup Bagus	Terbaik
<b>R33</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R34</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Sangat Bagus	Tidak Terbaik
<b>R35</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Cukup Bagus	Tidak Terbaik
<b>R36</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik



<b>R37</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Sangat Bagus	Terbaik
<b>R38</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Cukup Bagus	Terbaik
<b>R39</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R40</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Sangat Bagus	Terbaik
<b>R41</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Cukup Bagus	Terbaik
<b>R42</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R43</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Sangat Bagus	Tidak Terbaik
<b>R44</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Cukup Bagus	Tidak Terbaik
<b>R45</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R46</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Sangat Bagus	Tidak Terbaik
<b>R47</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Cukup Bagus	Tidak Terbaik

<b>R48</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R49</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Sangat Bagus	Tidak Terbaik
<b>R50</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Cukup Bagus	Tidak Terbaik
<b>R51</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Sangat Bagus	Tidak Terbaik
<b>R52</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R53</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Cukup Bagus	Tidak Terbaik
<b>R54</b>	Jika PKS Cukup Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R55</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Sangat Bagus	Tidak Terbaik
<b>R56</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Cukup Bagus	Tidak Terbaik
<b>R57</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R58</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Sangat Bagus	Tidak Terbaik

<b>R59</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Cukup Bagus	Tidak Terbaik
<b>R60</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R61</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Sangat Bagus	Tidak Terbaik
<b>R62</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Cukup Bagus	Tidak Terbaik
<b>R63</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Sangat Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R64</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Sangat Bagus	Tidak Terbaik
<b>R65</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Cukup Bagus	Tidak Terbaik
<b>R66</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R67</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Sangat Bagus	Tidak Terbaik
<b>R68</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Cukup Bagus	Tidak Terbaik
<b>R69</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik

<b>R70</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Sangat Bagus	Tidak Terbaik
<b>R71</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Cukup Bagus	Tidak Terbaik
<b>R72</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Cukup Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R73</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Sangat Bagus	Tidak Terbaik
<b>R74</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Cukup Bagus	Tidak Terbaik
<b>R75</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Sangat Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R76</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Sangat Bagus	Tidak Terbaik
<b>R77</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Cukup Bagus	Tidak Terbaik
<b>R78</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Cukup Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
<b>R79</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Sangat Bagus	Tidak Terbaik
<b>R80</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Cukup Bagus	Tidak Terbaik

<b>R81</b>	Jika PKS Kurang Paham, PM Kurang Paham, Kedisiplinan Kurang Baik, dan SM Kurang Bagus	Tidak Terbaik
------------	---	---------------

Sumber : Data Peneliti 2021

### 3.5. Lokasi dan Jadwal Penelitian

#### 3.5.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di SMK Putra Jaya School, Jln Laksamana Bintan, Komplek Gading Mas, Blok A No.1, Sungai Panas, Batam, Kota Batam.



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian

### 3.5.2 Jadwal Penelitian

Adapun Jadwal penelitian yakni sebagai berikut:

**Tabel 3.5** Jadwal Penelitian

Kegiatan	Waktu Kegiatan																							
	Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Penentuan Judul																								
Penyusunan Bab I																								
Penyusunan Bab II																								
Penyusunan Bab III																								
Penyusunan Bab IV																								
Penyusunan Bab V																								
Kesimpulan Skripsi																								

**Sumber :** Data Peneliti 2021