

**IMPLEMENTASI *FUZZY LOGIC* MENENTUKAN
JURUSAN DI SMK DENGAN MENGGUNAKAN METODE
SUGENO**

SKRIPSI



**Oleh:
Nike Winda Pardede
150210135**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2020**

**IMPLEMENTASI FUZZY LOGIC MENENTUKAN
JURUSAN DI SMK DENGAN MENGGUNAKAN METODE
SUGENO**

SKRIPSI

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



**Oleh:
Nike Winda Pardede
150210135**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2020**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Nike Winda Pardede
NPM : 150210135
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa”**Skripsi**” yang saya buat dengan judul:

IMPLEMENTASI FUZZY LOGIC MENNTUKAN JURUSAN DI SMK DENGAN MENGGUNAKAN METODE SUGENO

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” darikarya orang lain. Sepengetahuan saya, didalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan Gelar yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Demikian pernyataan inisaya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 17 Februari 2020

Nike Winda Pardede

150210135

**IMPLEMENTASI *FUZZY LOGIC* MENENTUKAN
JURUSAN DI SMK DENGAN MENGGUNAKAN
METODE SUGENO**

**Oleh
Nike Winda Pardede
150210135**

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

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

Batam, 18 Februari 2020

**Nia Ekawati, S.kom., M.si.
Pembimbing**

ABSTRAK

Pendidikan bagian dari kunci utama dalam mencerdaskan kehidupan bangsa. Hal tersebut akan menambah wawasan dan pengetahuan lebih banyak lagi. Karena dengan pendidikan kita dapat lebih maju dan sukses, selain dari itu kita juga dapat mengetahui bahwa pendidikan termasuk dalam jembatan ilmu untuk mencapai cita-cita dan dapat melangkah lebih maju kedepannya. Pendidikan kejuruan atau disebut dengan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan lulusan yang memiliki kemampuan dan kreatifitas yang dapat menempatkan dirinya kejenjang pekerjaan sehingga lulus dari SMK dapat langsung terjun ke dunia lapangan pekerjaan. Tujuan adanya jurusan di SMK yaitu untuk membantu siswa dalam memperkokoh minat, bakat dan kecocokan atas prestasi yang akan dicapai di waktu yang akan datang sehingga, untuk melanjutkan ke jenjang kuliah atau pekerjaan pun tidak merasa ragu lagi untuk mencapainya. Dalam hal ini peneliti memilih membahas tentang Sekolah Menengah Kejuruan di SMK NEGERI 1 BATAM karena, SMK tersebut sangat bagus, unggul dan banyak diminati oleh orang. SMK NEGERI 1 BATAM berdiri pada tahun 1997. Jurusan di SMK tersebut terdiri dari beberapa jurusan yaitu: Teknik Komputer Jaringan, Teknik Mesin, Teknik Otomatis Industri, Teknik Elektronik Industri, Teknik Meatronika, dan Teknik Pengelasan. Pemilihan jurusan hanya dapat memilih tiga (3) jurusan dari ke enam (6) jurusan tersebut. SMK NEGERI 1 BATAM hanya menyediakan tiga (3) gelombang dalam menentukan jurusan lulus atau tidak lulus. *Fuzzy Logic* digunakan sebagai logika samar yang artinya suatu cara yang dapat memetakan suatu ruangan input kedalam ruang output didasari oleh konsep himpunan *fuzzy*. Dengan menggunakan fuzzy dengan metode Sugeno memberikan keputusan yang tepat dalam menentukan jurusan di SMK NEGERI 1 BATAM. Dan aplikasi yang digunakan yaitu Matlab 6.1.

Kata kunci: *Fuzzy Logic*; Jurusan; Pendidikan; Pemilihan.

ABSTRACT

Education is part of the main key in the intellectual life of the nation. This will add insight and more knowledge. Because with education we can be more advanced and successful, apart from that we can also know that education is included in the bridge of knowledge to achieve goals and can move forward in the future. Vocational education or called the Vocational High School (SMK) is a graduate who has the ability and creativity to be able to place himself at the level of work so that graduating from Vocational High School can jump right into the world of employment. The purpose of the majors at the Vocational School is to assist students in strengthening their interests, talents and compatibility over the achievements to be achieved in the future so that, to continue to the level of college or work do not hesitate to reach it again. In this case the researcher chose to discuss about the Vocational High School in BATAM STATE 1 VOCATIONAL SCHOOL because, the Vocational School was very good, superior and much in demand by people. STATE VOCATIONAL SCHOOL 1 BATAM was established in 1997. The Vocational School consists of several majors, namely: Computer Network Engineering, Mechanical Engineering, Industrial Automatic Engineering, Industrial Electronic Engineering, Meat Engineering, and Welding Engineering. Selection of majors can only choose three (3) majors from the six (6) majors. STATE VOCATIONAL SCHOOL 1 BATAM only provides three (3) waves in determining the majors of graduating or not graduating. Fuzzy Logic is used as a cryptic logic which means a way that can map an input room into an output space based on the concept of fuzzy sets. Using fuzzy with the Sugeno method provides the right decision in determining majors in SMK 1 BATAM. And the application used is Matlab 6.1.

Keywords: *Fuzzy Logic; Education; Election; Majors.*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan yang Maha Esa 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 Teknik Informatika 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. Ketua Program Studi Teknik Informatika.
3. Ibu Nia Ekawati,S.Kom selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam
5. Terimakasih kepada kedua Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberi dukungan dan Doa untuk penulis.
6. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Teknik Informatika.
7. Terimakasih kepada seluruh Bapak/Ibu dan Siswa yang ikut berpartisipasi untuk memberikan kesempatan dan membantu penulis untuk melakukan penelitian dalam proses pengambilan data.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Batam,18 Februari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Judul	i
Surat Pernyataan Orisinalitas	ii
Halaman pengesahan	iii
Abstrak	iv
Abstract	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	vii
BAB PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Pembatasan Masalah	5
1.4 Perumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.6.1 Manfaat penelitian secara teoritis	6
1.6.2 Manfaat praktis	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Teori Dasar	8
2.1.1 Kecerdasan Buatan	8
2.1.2 Sistem pakar	9
2.1.3 Jaringan syaraf tiruan	9
2.1.4 Fuzzy Logic	10
2.1.5 Himpunan Fuzzy	11
2.1.6 Fungsi keanggotaan	12
2.1.7 Fungsi Implikasi	15
2.1.8 Metode	16
2.2 Variabel	18
2.3 Software Pendukung	19
2.3.1 MATLAB	19
2.3.2 Penelitian Terdahulu	19
2.4 Kerangka Berfikir.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Desain Penelitian	28
3.2 Operasional Variabel	31
3.3 Perancangan Sistem	32
3.3.1 Fuzzyfikasi	33
3.3.2 Domain	33
3.3.3 Fungsi keanggotaan.....	35
3.4 Rules.....	35
3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil	42
4.1.1 Perhitungan Data Nama Egi	46
4.1.2 Pembentukan Himpunan Fuzzy	46
4.2 Defuzzyfikasi	57

4.2.1 Perhitungan Data Nama ULFA	57
4.2.2 Pembentukan Himpunan Fuzzy	57
4.3 Defuzzyfikasi	69
4.3.1 Perhitungan Data Nama RUBI	70
4.3.2 Pembentukan Himpunan Fuzzy	70
4.3.3 Aplikasi Fungsi Implikasi	72
4.3.4 Perhitungan Data Nama WIRA.....	82
4.3.5 Pembentukan Himpunan Fuzzy	82
4.3.3 Aplikasi Fungsi Implikasi	85
4.3.4 Defuzzyfikasi	93
4.3.5 Keputusan	94
4.3.6 Perbandingan	99
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	101
5.1. Simpulan	101
5.2. Saran	101

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan bagian dari kunci utama dalam mencerdaskan kehidupan bangsa. Hal tersebut akan menambah wawasan dan pengetahuan lebih banyak lagi. Karena dengan pendidikan kita dapat lebih maju dan sukses, selain dari itu kita juga dapat mengetahui bahwa pendidikan termasuk dalam jembatan ilmu untuk mencapai cita-cita dan dapat melangkah lebih maju kedepannya. Dengan adanya pendidikan maka, dapat mengembangkan cara berfikir seseorang terhadap sesuatu yang membuatnya menjadi lebih kritis dalam berfikir. Maka pendidikan sangatlah penting dan dibutuhkan bagi setiap individu.

Berdasarkan penelitian (Ixtiarto, Bambang; Sutrisno, 2016: 17) mengatakan bahwa pendidikan masih selalu dihadapkan dengan besarnya angka pengangguran. Karena *output* pendidikan dengan lapangan pekerjaan yang tersedia dilapangan belum mencukupi. Sehingga membuat tingkat pengangguran semakin bertambah setiap tahunnya. Alternatif yang digunakan untuk mencegah terjadinya pengangguran yang semakin banyak yaitu pendidikan kejuruan. Pendidikan kejuruan atau disebut dengan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan lulusan yang memiliki kemampuan dan kreatifitas yang dapat menempatkan dirinya kejenjang pekerjaan sehingga lulus dari SMK dapat langsung terjun ke dunia lapangan pekerjaan.

Seperti yang sudah diketahui bahwa jurusan SMK terdiri dari beberapa jurusan. Jurusan dapat dikatakan salah satu keahlian atau kemampuan yang dimiliki seseorang untuk mendapatkan suatu pekerjaan. Dengan jurusan kita dapat menentukan kearah mana kita akan diarahkan untuk mendapatkan pekerjaan yang sesuai dengan kemampuan yang kita miliki. Tujuan adanya jurusan di SMK yaitu untuk membantu siswa dalam memperkokoh minat, bakat dan kecocokan atas prestasi yang akan dicapai di waktu yang akan datang, sehingga untuk melanjut ke jenjang kuliah atau pekerjaan pun tidak merasa ragu lagi untuk mencapainya. Dalam hal ini peneliti memilih membahas tentang Sekolah Menengah Kejuruan di SMK NEGERI 1 BATAM, karena SMK tersebut sangat bagus, unggul dan banyak diminati oleh orang. SMK NEGERI 1 BATAM berdiri pada tahun 1997. Sekolah ini memiliki 6 (enam) jurusan yang cukup diminati para peserta didik yang akan melanjut ke SMK. Jurusan tersebut terdiri dari Teknik Komputer Jaringan, Teknik Mesin, Teknik Otomatis Industri, Teknik Elektronik Industri, Teknik Meatronika dan Teknik Pengelasan. Pada saat memasuki sekolah SMK NEGERI 1 BATAM terlebih dahulu melakukan pendaftaran dengan mengisi formulir pendaftaran, baik manual maupun secara *online*. Bagi calon siswa yang sudah mendaftar wajib mengikuti aturan yang sudah berlaku dan tidak bisa mendaftar ke SMK NEGERI lain. Pemilihan jurusan hanya dapat memilih tiga (3) jurusan dari ke enam (6) jurusan tersebut. SMK NEGERI 1 BATAM hanya menyediakan tiga (3) gelombang dalam menentukan jurusan, lulus atau tidaknya siswa tersebut memilih jurusan yang dipilih tidak dapat mengulang dari awal, karena setiap jurusan memiliki daya tampung masing-masing jurusan. Apabila

daya tampung sudah mencukupi, maka jurusan yang sudah dipilih, konsekuensinya jika ingin tetap masuk ke SMK NEGERI 1 BATAM harus memilih jurusan yang daya tampungnya masih kosong. Dalam hal ini kita tahu apabila jurusan yang dipilih tidak sesuai dengan yang diminati, maka kemungkinan siswa tersebut kurang dapat mengikuti dan dapat sulit dalam mengikuti pelajaran. Masuk ke SMK NEGERI 1 BATAM harus melakukan beberapa tahap tes. Tahap tes tersebut terdiri dari tes fisik dan buta warna, tes wawancara dan tes uji berbasis komputer. Kelebihan dari Sekolah ini memiliki banyak ruangan kelas baik ruang belajar mengajar maupun ruang dalam praktek atau disebut dengan bengkel praktek. SMK NEGERI 1 BATAM memiliki banyak prestasi dan memiliki relasi PT yang ada di Batam. Sehingga lulus dari SMK NEGERI 1 BATAM besar kemungkinan cepat mendapat pekerjaan.

Berdasarkan penelitian menurut (Nur, Arfianova, Islami, Mateeke, & Prasetya, 2018 :1) Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) harus dapat menciptakan siswa siap kerja, sehingga untuk dapat menentukan jurusan terlebih dahulu melakukan tes kesehatan, karena dalam dunia pekerjaan kesehatan sangatlah penting. Dengan tubuh dan jiwa yang sehat maka semua pekerjaan dapat dilakukan dengan baik dan benar. Oleh karena itu, pemeriksaan kesehatan adalah salah satu syarat utama untuk masuk ke SMK.

Fuzzy logic, cabang ilmu *artificial intelligence*, yang artinya pengetahuan yang membuat komputer dapat meniru kecerdasan manusia sehingga, hal-hal yang dikerjakan oleh manusia dapat dilakukan dengan komputer. *Fuzzy logic* juga dapat dikatakan sebagai logika samar yang artinya suatu cara yang dapat memetakan

suatu ruangan input kedalam ruang *output* didasari oleh konsep himpunan *fuzzy*. *Logika fuzzy* juga lebih mudah dimengerti, sangat fleksibel dan memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat. Sehingga *fuzzy* sangat cocok digunakan dalam menentukan jurusan.

Berdasarkan penelitian menurut (Irawan, 2018) teori *fuzzy* adalah himpunan samar pertama kali dikemukakan oleh Lutfi Zadeh sekitar tahun 1966. Yang mengatakan bahwa *logika fuzzy* adalah peningkatan dari *logika bolean* yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian, sehingga saat logika klasik menyatakan segala hal dapat didefinisikan sebagai biner.

Metode sugeno adalah metode penalaran yang mirip sekali dengan metode mamdani, dimana konsekuen dari pengeluaran (*Output*) dari system bukan berupa fuzzy himpunan, yang melainkan berbentuk persamaan linier (konstanta). Metode sugeno memiliki dua Orde yaitu Orde-Nol, dan Orde-Satu.

Berdasarkan penelitian menurut (Yulia, 2018) metode sugeno adalah sebuah terapan suatu metode yang bersifat *logic* untuk diperuntukan dalam mendukung suatu keputusan untuk mendapatkan sebuah konsekuensi apapun didapatkan dengan apa yang kita mau dan sesuai.

Menurut pembahasan yang telah dijabarkan, didalam sebuah penelitian yang dikerjakan memilih judul **“IMPLEMENTASI FUZZY LOGIC MENENTUKAN JURUSAN Di SMK DENGAN MENGGUNAKAN SUGENO”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diatas, identifikasi masalah yang dapat di ambil antara lain:

1. Apabila daya tampung jurusan tidak mencukupi untuk memilih jurusan tersebut, maka harus memilih jurusan yang lain, sehingga konsekuensinya jurusan yang masih kosong besar kemungkinan tidak disukai oleh siswa tersebut.
2. Jurusan harus melewati beberapa tahap Tes penilaian untuk lulus atau tidak lulus di SMK NEGERI 1 BATAM.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka pembatasan masalah pada penelitian sebagai berikut:

1. Objek yang akan diteliti oleh peneliti adalah di SMK NEGERI 1 BATAM.
2. Peneliti hanya mengambil 6 jurusan pada SMK NEGERI 1 BATAM yaitu jurusan Teknik Komputer dan Jaringan, Teknik Mesin, Teknik Elektronik Industri, Teknik Pengelasan, Teknik Meatronika, Teknik Otomotif Industri.
3. Penelitian dengan metode fuzzy yang dipergunakan yaitu metode sugeno.
4. Aplikasi pendukung yang dipergunakan aplikasi matlab dengan versi 6.1.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan rumusan dari latar belakang penelitian adalah sebagai berikut:
Bagaimana implementasi *fuzzy logic* menentukan jurusan di SMK NEGERI 1 BATAM dengan menggunakan metode sugeno?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan tujuan dari latar belakang penelitian adalah sebagai berikut:
Untuk implementasi *fuzzy logic* menentukan jurusan di SMK NEGERI 1 BATAM dengan menggunakan metode sugeno.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis.

1.6.1 Manfaat penelitian secara teoritis

Adapun manfaat penelitian secara teoritis antara lain:

1. Menambah wawasan yang sudah ada tentang *fuzzy logic* metode sugeno.
2. Sebagai acuan untuk mengetahui manfaat menggunakan menggunakan aplikasi Matlab.

1.6.2 Manfaat praktis

Adapun manfaat penelitian secara praktis antara lain :

1. Manfaat aplikasi Matlab untuk SMK NEGERI 1 BATAM adalah sebagai alat bantu untuk lebih mudah dalam menentukan jurusan.

2. Untuk penulis agar dapat meningkatkan pengetahuan tentang *fuzzy logic* dengan metode sugeno untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar S1 Teknik Informatika.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Kecerdasan Buatan

Menurut penelitian (Budiharto, Widodo; Suhartono, 2014: 2) bidang suatu ilmu computer dengan suatu peranan pokok dimana dalam masa sekarang dan yang akan datang. *Intelligence* merupakan suatu bahasa dimana bahasa latin *intelleigo* memiliki artinya “saya paham” atau dapat juga di katakan “saya mengerti”. Jadi *Intelligence* merupakan kemampuan dalam memahami dan melakukan suatu aksi.

Menurut penelitian (Sitohang, Sunarsan, 2017: 92) kecerdasan buatan merupakan bidang ilmu komputer yang mempunyai peran penting di era kini dan masa yang akan datang. Kecerdasan buatan juga berdasarkan pemikiran bahwa komputer bisa melakukan aksi secara rasional berdasarkan hasil penalaran tersebut. *Fuzzy logic* atau sering disebut dengan logika samar dan dapat diartikan pula sebagai suatu cara memetakan suatu ruang input dan ruang *output* yang dimiliki nilai selanjutnya. Logika *fuzzy* mempunyai sifat yang mampu mengakomodasi ketidakpastian dan kebenaran parsial.

2.1.2 Sistem pakar

Menurut buku (Hartati, 2008: 2-3) salah satu teknik kecerdasan buatan yang menirukan proses penalaran manusia adalah sistem pakar. Sistem pakar dibuat hanya pada domain pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia disalah satu bidang aja. Pengetahuan sistem pakar dibentuk dari kaidah atau pengalaman tentang perilaku elemen dari domain bidang pengetahuan tertentu. Sistem pakar sebagai sumber program yang difungsikan untuk menirukan pakar manusia harus bisa melakukan hal-hal yang dapat dikerjakan oleh seorang pakar.

Menurut penelitian (Supiandi & Chandradimuka, 2018: 2) dimana suatu program dapat mencerminkan suatu pola pikir dan juga pengetahuan dari seseorang pakar yang deprogram dalam bahasa computer dengan maksud untuk dapat memperoleh suatu titik terang dalam sebuah masalah khusus. Dimana kecerdasan buatan yang berasal dari seseorang pakar yang di *input* dalam suatu program ini banyak dipakai yang dianggap dapat mempermudah dalam mengambil suatu kesimpulan dengan bahasa computer dimana suatu kesimpulan bisa dinalar secara logis dan cerdas.

2.1.3 Jaringan syaraf tiruan

Menurut (Siang, 2013: 2) pemproses suatu data dengan sebuah karakter dimana suatu karakter dari system JST memiliki kesamaan dengan syaraf biologis. Dimana terciptanya JST dengan mengadopsi suatu desain matematis sebagai asumsi koneksi syaraf biologi sebagai berikut:

- a. Pemrosesan dalam suatu data dimana banyak kesederhanaan *Neuron*.

- b. Dimana suatu signal yang diantar dengan sebuah penghubung dsekitar *neuron*.
- c. Penghubung antar dalam *neuron* mempunyai suatu berat dimana suatu berat (bobot) dapat mempengaruhi kuat lemahnya suatu signal.
- d. Dalam hal memastikan pengeluaran (*output*), *neuron* mempergunakan suatu fungsi aktivitas (biasanya bukan linear) dimana dalam jumlah masukan (*input*) yang didapatkan. Besarnya suatu pengeluaran (*Output*) yang dikompare batas ambang yang disbanding-bandingkan.

(Pangaribuan & Sagala, 2017: 52) JST merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia.

2.1.4 Fuzzy Logic

Menurut buku (Dewi, Sri, 2010: 1) logika *fuzzy* adalah salah satu komponen pembentukan *soft computing*. Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lutfi A. logika *fuzzy* Zadeh pada tahun 1965. Dasar logika *fuzzy* adalah teori himpunan *fuzzy*.

Menurut buku (Budiharto, Widodo; Suhartono, 2014: 151) *fuzzy logic* pertama kali diperkenalkan oleh Jan Lukasiewicz pada tahun 1920 sebagai teori kemungkinan. Logika kemungkinan ini memperluas jangkauan dari nilai kebenaran untuk semua bilangan *riil* untuk interval antara 0 dan 1.

2.1.5 Himpunan Fuzzy

Menurut buku (Budiharto, Widodo; Suhartono, 2014 :154) kumpulan dari suatu prinsip perhitungan matematik dengan tujuan menggambarkan sebuah pengetahuan dengan dasar derajat suatu anggota dari pada dipergunakanya suatu logika binner tingkatan yang rendah.

Menurut buku (Dewi, Sri, 2010: 2-3) Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan dalam suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu A[X]$, memiliki dua kemungkinan, yaitu :

- a. Satu (1), dimana sebuah item bisa menjadi suatu anggota didalam sebuah himpunan.
- b. Nol (0) dimana Nol yang merupakan sebuah item yang tidak bisa menjadi suatu anggota didalam himpunan.

Himpunan *fuzzy* menjadi 2 atribut, antara lain:

1. *Linguistic*, yaitu penamaan suatu grub yang mewakili suatu keadaan atau suatu bahasa yang dipergunakan dengan bahasa yang alami, berikut: PAROBAYA, MUDA, dan TUA.
2. *Numerik*, yaitu suatu nilai yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti: 40, 25 ,50 ,60 dan seterusnya.

Berikut merupakan suatu hal-hal yang wajib dimengerti guna untuk memberi pemahaman dalam fuzzy system. Sebagaiberikut:

- a. Variabel *fuzzy*

fuzzy variabel yang berarti sebuah variable-variabel yang dibahas didalam *fuzzy* variabel, sebagai berikut ini: umur, *temperature* (suhu), permintaan dan seterusnya.

b. Himpunan *fuzzy*

Kelompok atau kumpulan yang menjadi wakil kondisi tertentu yang terdapat divariabel *fuzzy*.

c. Semesta pembicara

Semesta pembicara adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*. Semesta pembicara juga suatu bilangan dengan himpunan *real* yang naik atau meningkatnya secara terus menerus dimulai dari sebelah kiri ke kanan.

d. Domain himpunan *fuzzy* adalah adalah suatu nilai yang diberikan izin dan dapat atau bisa dipergunakan dalam suatu himpunan. Sama halnya seperti semesta pembicara, domain adalah suatu bilangan dengan himpunan *real* yang selalu naik secara terus menerus kiri ke kanan.

2.1.6 Fungsi keanggotaan

Menurut buku (Budiharto, Widodo; Suhartono, 2014: 157) fungsi keanggotaan adalah pemetaan sebuah elemen x pada semesta nilai keanggotaan menggunakan sebuah bentuk fungsi teoritis.

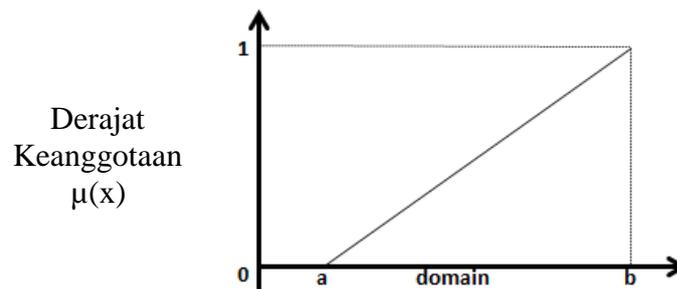
Menurut buku (Dewi, Sri, 2010: 8-13) Pengertian dari fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaan yang memiliki interval antara 0 sampai 1.

Salah satu cara yang digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan yaitu dengan melalui pendekatan fungsi.

Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan antar lain sebagai berikut:

a. Representasi Linear

Pada representasi linear, pemetaan *input* ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.



Gambar 2. 1 Representasi Linear Naik

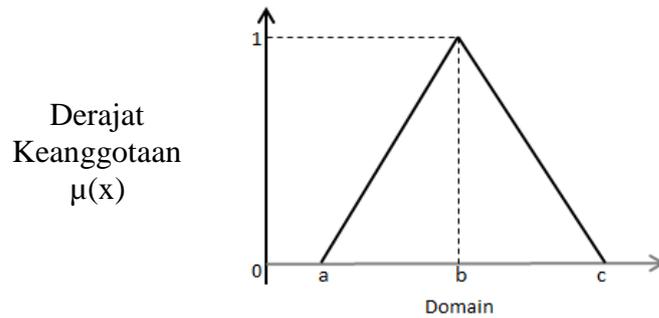
Fungsi Keanggotaan :	
$\mu[x]$	$\begin{cases} 0 & x \leq a \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$

Rumus 2 1. Representasi Linear Naik

b. Representasi Kurva Segitiga

Kurva Segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear).

Seperti terlihat Gambar 2.2 berikut:



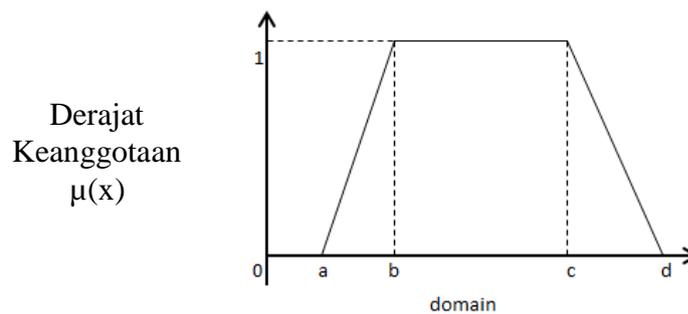
Gambar 2. 2 Kurva Segitiga

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

Rumus 2 1 Representasi Kurva Segitiga

c. Representasi Kurva Trapesium

Kurva Segitiga pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1 (Gambar 2.3).



Gambar 2. 3 Kurva Trapesium

2.1.7 Fungsi Implikasi

Menurut penelitian (Rahakbauw, 2010 : 5) Fungsi implikasi yang digunakan dalam proses ini adalah fungsi MIN, yaitu dengan mengambil derajat keanggotaan minimum dari variabel *input* sebagai *output* nya.

Menurut buku (Dewi, Sri, 2010: 28) Tiap-tiap aturan (proposisi) pada basis pengetahuan *fuzzy* akan berhubungan dengan suatu relasi *fuzzy*. Bentuk umum dari aturan yang digunakan dalam fungsi implikasi adalah:

IF x is A THEN y is B

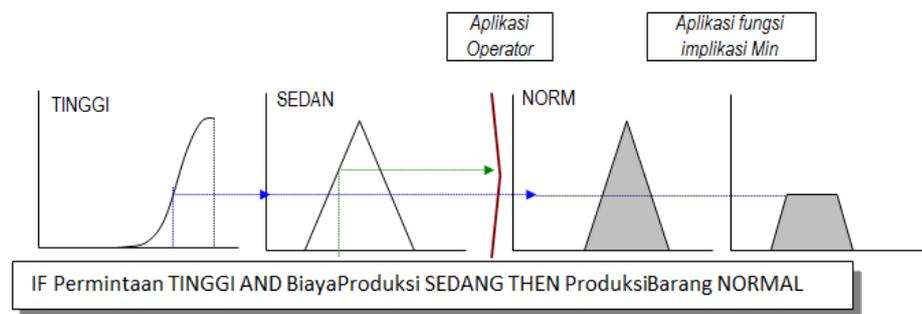
Dengan x dan y adalah skalar, dan A dan B adalah himpunan *fuzzy*. Proposisi yang mengikuti *IF* disebut sebagai *anteseden*, sedangkan proposisi yang mengikuti *THEN* disebut sebagai konsekuensi. Proposisi ini dapat diperluas dengan menggunakan operator *fuzzy*, seperti berikut:

IF $(X_1 \text{ is } A_1) \text{ O } (X_2 \text{ is } A_2) \text{ O } (X_3 \text{ is } A_3) \text{ O } \dots \text{ O } (X_N \text{ is } A_N)$ THEN y is B dengan o adalah operator (misal: OP atau AND).

Secara umum, ada 2 fungsi implikasi yang dapat digunakan, yaitu:

- a. Min (*minimum*)

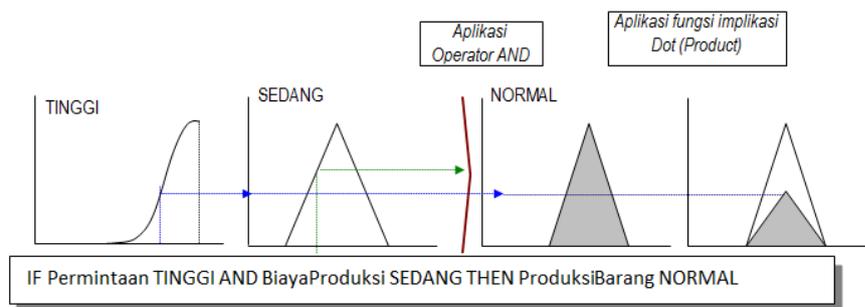
Dalam pengeluaran *fuzzy* himpunan akan dipotong berdasarkan dengan fungsinya. Bisa dilihat dalam Gambar 2.11 dimana salah satu dari penggunaan fungsi *min*.



Gambar 2. 4 Fungsi Implikasi: *MIN*

b. Dot (*product*)

dalam hal ini pengeluaran dari himpunan akan di skala dengan sebagaimana fungsi tersebut. Jika dilihat Gambar 2.12 memberikan contoh dari cara mempergunakan dot.



Gambar 2. 5 Fungsi Implikasi DOT

2.1.8 Metode

Menurut buku (Dewi, Sri, 2010: 31) dimana pelebaran nalar yang selalu sama merupakan metode Tsukamoto, dimana konsekuandari setiap peraturan dengan bentuk IF – THEN yang mana *Fuzzy* dari suatu himpunan yang selalu sama direpresentasi bersama fungsi dari anggota menjadi hasil dari pengeluaran (*Output*), dimana setiap suatu aturan dari inferensi dibubuhi secara *crisp*(tegas) menurut α -oredikat (*firestrength*).

Menurut buku (Budiharto, Widodo; Suhartono, 2014: 159) metode mamdani adalah suatu inferensi teknik *fuzzy* umum. Dari yang terbesar ke yang terkecil (max min) merupakan nama umum sebagai juukanya. Didalam sebuah mamdani metode, memiliki 4 step atau langkah-langkah guna untuk menghasilkan sebuah pengeluaran, dimana pengeluaran (*Output*) sebagai berikut: *fuzzification*, aturan *evaluation*, aturan *aggregation*, *defuzzification*.

Menurut buku Metode sogeno memiliki kesamaan dengan penalaran mamdani, tetapi yang membedakan yaitu *output* (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan *fuzzy*, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear.

Metode *fuzzy* terdiri dari 2 jenis antara lain:

1. Model *fuzzy* sugeno orde- nol

Secara umum bentuk model fuzzy SUGENO Orde-Nol adalah: IF $(X_1 \text{ is } A_1) \text{ O } (X_2 \text{ is } A_2) \text{ O } (X_3 \text{ is } A_3) \text{ O } \dots \text{ O } (X_N \text{ is } A_N)$ THEN $z = k$ dengan A_1 adalah himpunan *fuzzy* ke-i sebagai anteseden dan k adalah suatu konstanta (tegas) sebagai konsekuen.

2. Model *fuzzy* orde-satu

Secara umum bentuk model *fuzzy* Sugeno Orde-Satu adalah: IF $(X_1 \text{ is } A_1) \text{ O } (X_N \text{ is } A_N)$ THEN $z = P_1 * X_1 + \dots + P_N * X_N + q$ dengan A_1 adalah himpunan *fuzzy* ke-i sebagai anteseden dan P_1 adalah suatu konstanta (tegas) ke-i dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen. Apabila komposisi aturan menggunakan metode Sugeno, maka *deffuzifikasi* dilakukan dengan cara mencari nilai rata-ratanya.

2.2 Variabel

Menurut buku (Sugiono, 2014: 60) variabel adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. Variabel merupakan atribut dari bidang keimuan atau kegiatan tertentu, dikatakan variabel karena ada variasinya. Salah satu contohnya yaitu beratbadan, ukuran, bebtuk, warna dan lain-lain.

Menurut penelitian (Jarti & Febriansyah, 2017 :3) Variabel dari masukan (*input*) dengan makna atau tekad dari suatu *fuzzy* himpunan tersebut. Dimana tiap-tiap dari variable masukan di *input* dan akan dikelola dengan *Software* matlab.

Dari penelitian (Akbar, 2015: 1) jurusan merupakan hal yang paling penting bagi setiap siswa karena adanya jurusan siswa dapat menentukan minat bakat yang dimiliki setiap siswa. Dan dapat memfokuskan para siswa kearah mana potensi yang dimilikinya. Jurusan juga menjadi fokus utama untuk kejenjang sekolah yang lebih tinggi lagi. Variabel yang termasuk dalam penelitian ini yaitu Tes kemampuan merupakan tes yang digunakan untuk mengukur tingkat kemampuan seseorang. Tes ini dilaksanakan bertujuan untuk melihat kemampuan siswa dalam menentukan jurusan. Nilai SKHU digunakan untuk menentukan jurusan dengan melihat nilai dari mata pelajaran seperti nilai matematika, bahasa Indonesia dst. Nilai raport juga menjadi bahan acuan dalam menentukan jurusan tersebut dengan melihat hasil dari nilai-nilai raport tersebut.

2.3 Software Pendukung

2.3.1 MATLAB

Menurut buku (Dewi, Sri, 2010: 1) Matlab merupakan bahasa pemrograman, yang terutama digunakan pada teknik-teknik komputasi. Matlab menyediakan berbagai macam fasilitas-fasilitas untuk komputasi, visualisasi dan pemrograman. Matlab juga memiliki beberapa *feature* yang dikelompokkan berdasarkan aplikasi tertentu yang dikenal dengan nama TOOLBOX. Dengan toolbox ini para pengguna diharapkan mempelajari dan mengaplikasikan teknologi pada bidang kajian tertentu. Matlab yang digunakan dalam penelitian ini ialah aplikasi matlab versi 6.1. Matlab merupakan sistem interaktif dengan elemen dasar *array* yang merupakan basis datanya. Kegunaan dari matlab secara umum ialah:

- a. Matematika dan komputasi
- b. Pengembangan dan algoritma
- c. Pemodelan, simulasi
- d. Analisa data
- e. Pembuatan aplikasi

2.3.2 Penelitian Terdahulu

1. Menurut penelitian (Yulia, 2018:) yang berjudul **“Penerapan *Fuzzy Logic* Untuk Menentukan Tingkat Rumah Tangga Miskin Di Kota Batam”**. Kemiskinan telah diartikan sebagai kelaparan, kekurangan gizi, pakaian dan perumahan yang tidak memadai, tingkat pendidikan yang rendah, sedikit mendapatkan kesempatan untuk memperoleh pelayanan kesehatan yang elementer dan sebagainya. Aspek-aspek non material tersebut bukan dari

simiskin yang kurang rispek untuk memenuhi kebutuhan dasar (*basic needs*) namun *kara* kuangnya kesempatan. Dimana topic dari pembahasan yang selalu menjadi perdebatan dari seluruh kalangan Negara yang berkembang yaitu kekurangan (orang yang kurang mampu). Upaya dari dari menciptakan pembangunan dengan tujuan untuk meminimalisir angka dari ketidakmampuan (kemiskinan).

2. Menurut penelitian (Nur et al., 2018) yang berjudul “ **Implementasi Metode *Fuzzy Tsukamoto* Untuk Menentukan Hasil Tes Pada Penerimaan Peserta Didik Baru Di Sekolah Menengah Kejuruan**”

Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan siswa siap kerja, para siswa juga harus di tes kesehatan oleh perusahaan untuk mematikan riwayat kesehatan calon tenaga kerja. Model yang digunakan dalam kajian ini ialah *fuzzy*, karena menurut Urbanowicz dan Moore, *fuzzy* memiliki keunggulan dalam hal perhitungan yang tidak kaku atau samar, sehingga mampu memperhitungkan kemungkinan tidak pasti. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *fuzzy tsukamoto*. Adapun variabel yang digunakan adalah variabel umur, berat badan dan tinggi badan.

3. Menurut penelitian (Sitohang, Sunarsan, 2017) dengan judul “ ***Fuzzy Logic* Untuk Menentukan Penjualan Rumah Dengan Metode Mamdani ”**

penelitian ini digunakan untuk membantu dalam menentukan penjualan rumah. Rumah merupakan kebutuhan yang penting untuk manusia. karena rumah adalah kebutuhan primer yang memang harus dimiliki oleh setiap manusia, karena rumah adalah tempat untuk berteduh dan tempat yang

dihuni yang lebih lama dibandingkan dengan tempat-tempat lainnya. Peneliti menggunakan *fuzzy logic* untuk mempermudah dalam penjualan rumah dan menggunakan metode mamdani. Langkah yang diambil dalam penelitian ini dimulai dari pengolahan data perbulan disetiap tahun, pembentukan himpunan *fuzzy* membentuk aturan *fuzzy*, model *inferensi fuzzy* dan penegasa.

4. Menurut penelitian (Irawan, 2018) dengan judul “ **Implementasi Logika Fuzzy Dalam Menentukan Jurusan Bagi Siswa Baru Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) NEGERI AIR PUTIH**” Penelitian ini bertujuan untuk implementasi logika fuzzy untuk menentukan jurusan bagi siswa yang akan masuk (SMK) NEGERI 1 AIR PUTIH. Dari penelitian ini, diharapkan dapat menentukan kemampuan yang tepat untuk mendukung dalam proses pemilihan jurusan dan pemberian rekomendasi pemilihan jurusan dan pemberian rekomendasi pemilihan jurusan sesuai minat dan kemampuan dengan menggunakan metode logika fuzzy tsukamoto untuk menentukan hubungan antara bakat dan akademik. Maka dari itu penulis menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* untuk menentukan jurusan bagi siswa baru Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) NEGERI 1 AIR PUTIH.
5. Menurut penelitian (Novita, 2019) dengan judul “**Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Menentukan Beasiswa**” Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk membantu studi mahasiswa dan meningkatkan kerajinan mahasiswa dalam belajar. Sehingga mahasiswa yang memiliki IP rendah tidak berhak mendapatkan beasiswa dan mahasiswa yang mendapatkan beasiswa ini berdasarkan pendapatan orang tua dan IP. Pada penelitian kali ini, penulis

ingin meneliti tentang pemberian beasiswa dengan menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto. Dalam hal ini peneliti memiliki empat tahap dalam menyelesaikan permasalahan yaitu: *fuzzifikasi*, *inferensi*, *kompusisi* dan *defuzzyfikasi*.

6. Menurut penelitian (Yunita, Ayu, 2018) yang berjudul “ **Implementasi Keputusan Fuzzy Mamdani Pada Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Beasiswa**” Program beasiswa diadakan untuk meringankan beban mahasiswa dalam menempuh masa studi kuliah khususnya dalam masalah biaya. Pemberian beasiswa kepada mahasiswa dilakukan secara selektif sesuai dengan jenis beasiswa yang diadakan. Seperti jenis beasiswa dari dikti yaitu (PPA dan BBM) dan ada juga dari beberapa lembaga dan industri seperti beasiswa Supersemar, Krakatau Stell dan beasiswa dari Yayasan Mathla’ul Anwar sendiri. Sistem pendukung keputusan yang digunakan yaitu dengan metode logika *fuzzy* Mamdani.
7. Menurut penelitian (Astari, 2018) yang berjudul “**Sistem Pedukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Dengan Metode Fuzzy Tahani**” Karyawan merupakan asset terbaik bagi perusahaan karena, untuk memberikan apresiasi kinerja dari karyawan. Penilaian kinerja dapat bermanfaat untuk untuk mengevaluasi kerja dari para karyawan dan dapat digunakan juga untuk memotivasi dan mengembangkan karyawan. Penilaian kinerja pelaksanaan pekerjaan secara keseluruhan dapat terdiri dari beberapa kriteria diantaranya Ayuni Putri Astari, Rachman Komarudin 170 Jurnal Pikel 6(2): 169 - 178 (September 2018) kemampuan, kerajinan, disiplin,

hubungan kerja atau hal-hal khusus sesuai bidang tugasnya. (Taufiq, 2016). Dalam memperluas kapabilitas pimpinan sistem pendukung keputusan dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pengambil keputusan. Sistem pendukung keputusan dapat dipergunakan untuk keputusan yang tidak menggunakan algoritma ataupun dengan memerlukan penilaian (Rusman, 2016).

8. Menurut penelitian (Shofia, 2017) “**Analisis Kepuasan Masyarakat Terhadap Kualitas Pelayanan Pengadilan Agama Kabupaten Kediri Dengan Pendekatan *Fuzzy Logic***”. Dalam rangka meningkatkan pelayanan di bidang hukum, Mahkamah Agung RI memerintahkan seluruh Lembaga Peradilan untuk menyediakan fasilitas meja informasi (*information desk*). Penelitian ini dilakukan di lembaga peradilan yaitu di Kantor Pengadilan Agama Kabupaten Kediri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kepuasan para pihak pencari keadilan terhadap pelayanan yang diberikan oleh petugas Meja Informasi Pengadilan Agama Kabupaten Kediri. Analisis tingkat kepuasannya menggunakan pendekatan metode *fuzzy servqual (Service Quality)* yang dibantu menggunakan aplikasi MATLAB. Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata penilaian masyarakat terhadap tingkat kepuasan masyarakat dalam mendapatkan informasi pelayanan di Pengadilan Agama Kabupaten Kediri adalah baik, artinya pelayanan yang diberikan telah memenuhi harapan masyarakat.
9. Menurut penelitian (Ibrar, Khan, Khan, & Abbas, 2019) “***Fuzzy Parameterized Bipolar Fuzzy Soft Expert Set and Its Application in***

Decision Making” Semua teori yang ada tentang ketidakpastian memiliki kekurangannya sendiri sebagaimana ditunjukkan oleh Molodtsov [1]. Molodtsov [1] adalah pelopor yang memperkenalkan gagasan *soft set*. Dalam [2], penulis memperluas karya Molodtsov [1] dan menetapkan teori *soft set fuzzy*. Sementara itu, Alkhazaleh et al. [3] menetapkan konsep perangkat lunak *fuzzy* yang diberi parameter interval bernilai *fuzzy* dan membahas penerapannya dalam masalah pengambilan keputusan. Cagman dan rekan-rekannya [4, 5] memperkenalkan konsep perangkat lunak parameter *fuzzy* dan perangkat lunak *fuzzy* parameterisasi *fuzzy* dan membahas sifat-sifat terkait. Bashir dan Salleh [6] memelopori konsep perangkat ahli lunak parameter *fuzzy*. Hazaymeh et al. [7] kemudian memperluas karya Bashir dan Salleh [6] dan membahas teori *fuzzy parameterized fuzzy set* ahli. Gagasan *fuzzy parameterued fuzzy* parameteru *fuzzy* paramedis dan penerapannya dalam pengambilan keputusan pertama kali dieksplorasi oleh Selvachandranwe dan Salleh [8]. Gagasan *set fuzzy* bipolar dihargai pertama kali didirikan oleh Lee [9]. Dalam makalah ini, kami memperluas konsep *fuzzy parameterized fuzzy soft set* ahli ke *set fuzzy* bipolar-nilai diperkenalkan oleh Lee [10], dan kami memperkenalkan *set fuzzy* parameteris bipolar *fuzzy soft expert set* (FPBFSES). Kami menyelidiki sifat-sifat dasar set ini seperti hukum De Morgan dan menerapkannya pada masalah pengambilan keputusan, yaitu, proses pembelian rumah.

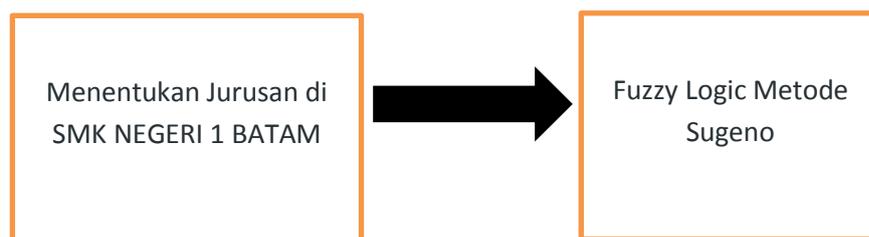
10. Menurut penelitian (Nagarajan, Lathamaheswari, Kavikumar, & Deenadayalan, 2019) “***Interval Type-2 Fuzzy Logic Washing Machine***” Dengan menggunakan kontroler logika *fuzzy*, seseorang dapat mengontrol sistem tidak pasti di mana ketidak pastian ada pada parameter *input*. Secara umum, keterlambatan sistem dapat menyebabkan pergeseran waktu yang mengganggu stabilitas sistem. Oleh karena itu, sistem waktu tunda dengan ketidakpastian dapat diwakili oleh pengontrol logika *fuzzy* tipe-2. Dalam makalah ini, nilai referensi dianggap sebagai interval dan pemilihan otomatis asupan deterjen yang diperlukan untuk pencucian yang baik diusulkan dengan menggunakan pengontrol *fuzzy* tipe-2 interval untuk mesin cuci. Juga keterlambatan transportasi telah dianalisis dengan dukungan empat metode defuzzifikasi yang berbeda dan diamati bahwa metode terikat ketidakpastian Wu-Mendal memberikan hasil yang lebih baik untuk menjaga sistem stabil dari pada metode lain.
11. Menurut penelitian (Herliana & Rasyid, 2016) “***Sistem Pendukung Keputusan untuk Pembelian Smartphone Menggunakan Metode Simple Additive Weight dan Fuzzy Associative Memory***” Perkembangan Teknologi Komunikasi di Indonesia saat ini semakin canggih dan tidak dapat dihindari. Menurut laporan yang dirilis oleh *Strategy Analytics*, pengiriman *smartphone* di seluruh dunia mencapai 345 juta unit dikuartal pertama 2015 [1]. Angka tersebut naik dari tahun Dokumen diterima pada 2 Mei, 2016 Dipublikasikan pada 31 Mei, 2016 28 Marrina, Muhammad Ihsan Zul dan Satria Perdana Arifin sebelumnya yang berjumlah 285 juta unit di

kuartal pertama 2014. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bertambah banyaknya masyarakat yang menggunakan media telekomunikasi berupa *smartphone*. *Smartphone* adalah telepon yang internet-enabled yang biasanya menyediakan fungsi Personal Digital Assistant (PDA) seperti fungsi kalender, buku agenda, buku alamat, kalkulator, dan catatan [2]. Pada awalnya, *smartphone* merupakan barang yang langka dan dianggap mewah. Hanya masyarakat kalangan ekonomi atas yang dapat memilikinya. Namun seiring dengan perkembangan zaman, *smartphone* menjadi barang primer dan mudah dibeli. *Smartphone* sekarang ini sudah menjadi alat komunikasi yang penting dan digemari oleh berbagai kalangan masyarakat. Selain sebagai alat komunikasi, *smartphone* juga sudah menjadi trend gaya hidup di masyarakat pada saat ini.

2.4 Kerangka Berfikir

Menurut buku (Sugiono, 2014: 60) Kerangka berfikir menjelaskan yang baik akan menjelaskan secara teoritis pertautan antara variabel yang akan diteliti. Jadi secara teoritis perlu dijelaskan hubungan antara variabel independen dan dependen. Bila dalam penelitian ada variabel moderator dan intervening, maka juga perlu dijelaskan, mengapa variabel itu ikut dilibatkan dalam penelitian. Pertautan antara variabel tersebut, selanjutnya rumuskan kedalam bentuk paradigma penelitian. Oleh karena itu pada setiap penyusunan paradigma penelitian harus didasarkan pada kerangka berfikir. Identifikasi masalah mengenai menentukan jurusan: Apabila daya tampung jurusan tidak mencukupi untuk

memilih jurusan tersebut, maka harus memilih jurusan yang lain, sehingga konsekuensinya jurusan yang masih kosong besar kemungkinan tidak disukai oleh siswa tersebut dan jurusan harus melewati beberapa tahap Tes penilaian untuk lulus atau tidak lulus di SMK NEGERI 1 BATAM. Berikut kerangka pemikiran pada penelitian ini:



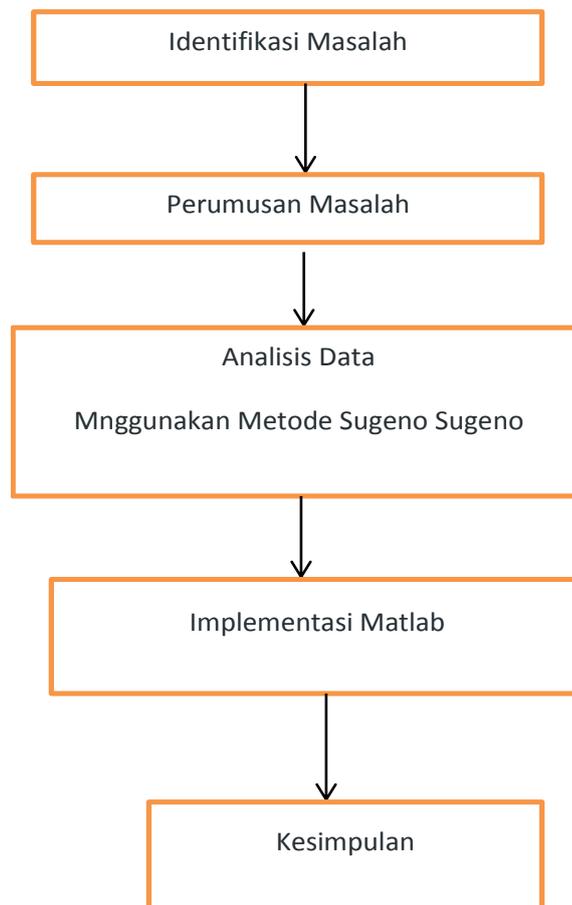
Gambar 2.6. Kerangka Pemikiran

Untuk menentukan jurusan di SMK NEGERI 1 BATAM peneliti menggunakan metode yang paling mudah yaitu metode sugeno, karena metode sugeno lebih mudah dipahami. Peneliti juga menggunakan aplikasi matlab sebagai alat bantu dalam penghitungan secara otomatis.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian adalah rangkaian suatu proses yang mencakup segala aktivitas mulai dari proses perencanaan hingga proses pelaksanaan:



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang dilakukan pada implementasi *fuzzy logic* menentukan jurusan di SMK NEGERI 1 BATAM adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah

Berdasarkan latar belakang yang diatas, identifikasi masalah yang dapat di ambil antara lain: Apabila daya tampung jurusan tidak mencukupi untuk memilih jurusan tersebut, maka harus memilih jurusan yang lain, sehingga konsekuensinya jurusan yang masih kosong besar kemungkinan tidak disukai oleh siswa tersebut. Jurusan harus melewati beberapa tahap Tes penilaian untuk lulus atau tidak lulus di SMK NEGERI 1 BATAM.

2. Perumusan masalah

Berdasarkan rumusan dari latar belakang penelitian adalah sebagai berikut:
Bagaimana implementasi *fuzzy logic* menentukan jurusan di SMK NEGERI 1 BATAM dengan menggunakan metode sugeno?

3. Teknik pengumpulan data

a. Teknik Wawancara

Melakukan wawancara langsung kepada beberapa guru yaitu Bapak Altober Simanjuntak dan Ibu Suci Rahmadhani di SMK NEGERI 1 BATAM. Pada waktu bulan oktober 2019.

b. Teknik Observasi

Teknik observasi merupakan kegiatan yang dilakukan dengan terjun langsung ketempat penelitian yang sudah ditentukan. Untuk melihat beberapa data dalam proses menentukan jurusan yaitu data Nilai Raport, dan Nilai SKHU.

c. Teknik Dokumentasi

Dimana teknik ini diperuntukkan dalam hal mengambil sampel kumpulan data sekunder atau hal yang dibutuhkan dalam penelitian.

Mengabadikan sebuah karya berupa buku dan jurnal antara lain sebagai berikut: aplikasi *fuzzy* (Suryanto, 2007), (Sugiono, 2014), Metode Fuzy Tsukamoto Untuk Menentukan Beasiswa (Novita, 2019), Implementasi Fuzzy Mamdani Pada Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Beasiswa (Yunita, Ayu, 2018), Implementasi Logika *Fuzzy* Dalam Menentukan Jurusan Bagi siswa Baru Sekolah Menengah Kejuruan SMK Pasir Putih (Irawan, 2018)

4. Analisis data

Data yang sudah di kumpulkan oleh peneliti kemudian diolah dengan menggunakan metode sugeno. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Fungsi Keanggotaan :	
$\mu[x]$	$\begin{cases} 0 & x \leq a \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$

Rumus 2 3.Representasi
Linear Naik

Fungsi Keanggotaan :	
$\mu[x]$	$\begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ (c - x)/(c - b) & b \leq x \leq c \end{cases}$

Rumus 2 2. Representasi
Linear Naik

5. Implementasi matlab

Penelitian ini di uji dengan menggunakan hitungan manual, untuk mengetahui hasil yang tepat dan menggunakan aplikasi matlab sehingga hasil yang akan di dapat bisa lebih cepat dan lebih akurat. Dapat dilihat dibab 4.

6. Kesimpulan

Dari keseluruhan tahapan penelitian yang sudah dijalani, maka tahapan dari langkah terakhir dengan memberitahukan hasil akhir berupa data yang selesai dikelola mempergunakan metode sugeno dan memberikan kesimpulan. Dapat dilihat di bab 5.

3.2 Operasional Variabel

Menurut (Sugiyono, 2014: 96) variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek, organisasi atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Penelitian ini terdiri dari variabel *input* dan variabel *output*.

- a) Tes Kemampuan
- b) Nilai Rapor Semester 2
- c) Nilai SKHU

Sedangkan Operasional variabel *Output* nya adalah penentuan jurusan yang lulus di SMK NEGERI 1 BATAM.

Table 3.1 Operasional Variabel

	Variabel	Indikator	Domain	Semester Pembicara
Pemilihan jurusan di SMK NEGERI 1 BATAM (X)	Tes Kemampuan	Tidak Mampu	0 0 30 50	0-100
		Cukup Mampu	40 50 70	
		Sangat Mampu	60 80 100	
		Rendah	0 0 30 50	
	Nilai Raport	Sedang	40 50 70	0-100
		Tinggi	60 80 100	
		Rendah	0 0 30 50	
	Nilai SKHU	Sedang	40 50 70	0-100
		Tinggi	60 80 100	
	Keputusan	Tidak Lulus	0	0-1
Lulus		1		

Sumber :Data Olahan Penelitian, 2020

3.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem *fuzzy* diawali dengan data dari sekolah SMK NEGERI 1 BATAM Kepulauan Riau dengan mempergunakan kaedah Sugeno untuk dapat menentukan variable, maka suatu proses *fuzzy* himpunan, yang berikutnya dimana variable dibentuk dan *fuzzy* himpunan sudah ditetapkan yaitu menginput sebuah data kedalam aplikasi sebagai langkah selanjutnya.

Untuk menyokong bilangan keputusan *fuzzy* diperuntukkan untuk segala bidang. Dalam penentuan jurusan yang lolos di SMK NEGERI 1 BATAM. Berdasarkan Tes kemampuan, Nilai Rapor Semester 2 dan Nilai SKHU sebagai bahan pokok suatu pembahasan.

3.3.1 Fuzzyfikasi

Pada penelitian ini terdapat tiga variabel *input* yaitu : Tes kemampuan, Nilai Raport dan Nilai SKHU. Sedangkan variabel *output* berupa penentuan jurusan yang Lulus dan yang Tidak Lulus di SMK NEGERI 1 BATAM.

Tabel 3.2 Semesta Pembicara

Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicaraan	Keterangan
<i>Input</i>	Tes kemampuan	[0-100]	Nilai kemampuan
	Nilai Raport	[0-100]	Nilai Raport
	Nilai SKHU	[0-100]	Nilai SKHU
<i>Output</i>	Penentuan jurusan yang lolos di SMK NEGERI 1 BATAM	[0-1]	Nilai siswa yang Lulus dan yang Tidak Lulus

Sumber: Data Olahan (2020)

Pada table 3.2 dapat dilihat terdapat 3 variabel *input*, yaitu Tes kemampuan, nilai raport dan nilai SKHU. Sementara 1 variabel *output* yaitu keputusan yang terdiri dari LULUS dan Tidak Lulus. Adapun semesta pembicaraan untuk Tes kemampuan memiliki *rage* [0-100], semesta pembicaraan Nilai raport dan Nilai SKHU memiliki *rage* [0-100]. Sementara untuk semesta pembicaraan untuk yang Lulus dan Tidak Lulus yaitu [0-1].

3.3.2 Domain

Pada tabel domain himpunan *fuzzy* menjelaskan rentang domain yang digunakan dalam penentuan rentang domain himpunan *fuzzy* sebagai berikut:

Tabel 3.3 Domain

Variabel	Nama Himpunan Fuzzy	Domain	Keterangan
Tes kemampuan	Tidak mampu	[0 0 30 50]	Kemampuan [0 – 100]
	Cukup Mampu	[40 50 70]	
	Sangat mampu	[60 80 100 100]	
Nilai rapor semester 2	Rendah	[0 0 30 50]	Keterampilan [0– 100]
	Sedang	[40 50 70]	
	Tinggi	[60 80 100 100]	
Nilai SKHU	Rendah	[0 0 30 50]	Nilai [0-100]
	Sedang	[40 50 70]	
	Tinggi	[60 80 100 100]	
Keputusan	Lulus	[1]	[0 – 1]
	Tidak Lulus	[0]	

Sumber :Data olahan penelitian, 2020

Variabel Tes kemampuan yang terbagi 3 bagian fungsi anggota dimana anggota di beri *mark* (tanda) dengan sangat mampu, cukup mampu dan tidak mampu. Masing-masing fungsi keanggotaan diinginkan bertipe *trimf* dan *trapmf* dengan parameter [60 80 100 100], [40 50 70] dan [0 0 30 50].

Variabel Nilai Rapor yang terbagi 3 bagian fungsi anggota yang di *mark* dengan Kurang Baik, Baik, Sangat Baik. Masing-masing fungsi keanggotaan diinginkan bertipe *trimf* dan *trapmf* dengan parameter [60 80 100 100], [40 50 70] dan [0 0 30 50].

Variabel Nilai SKHU dibagi menjadi 3 fungsi keanggotaan yang ditandai dengan Kurang Baik, Baik, Sangat Baik. Masing-masing fungsi keanggotaan diinginkan bertipe *trimf* dan *trapmf* dengan parameter [60 80 100 100], [40 50 70] dan [0 0 30 50].

Variabel Keputusan dibagi menjadi dua fungsi keanggotaan yang ditandai dengan Penentuan jurusan lulus atau tidak lulus. Masing-masing fungsi keanggotaan diinginkan bertipe *trimf* dan *trapmf* dengan parameter [1] dan [0].

3.3.3 Fungsi keanggotaan

Himpunan tegas diubah menjadi himpunan kabur dengan menggunakan fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah linear dan segitiga. Untuk himpunan *fuzzy input* ialah sebagai berikut:

1. Fungsi derajat keanggotaan Tes kemampuan
2. Fungsi derajat keanggotaan Nilai raport
3. Fungsi keanggotaan Nilai SKHU
4. Fungsi derajat keanggotaan *output*

3.4 Rules

Setelah himpunan *fuzzy* dan fungsi keanggotaan di kerjakan maka selanjutnya menentukan *rules-rules* yang digunakan pada Matlab. *Rules* ini digunakan untuk menyatakan hubungan antara *input* dan *output*. Yang masing *rules* merupakan suatu implikasi. Operator yang digunakan untuk

menghubungkan antara dua masukan adalah operator AND dan yang melakukan pemetaan antara *input* dan *output* ialah IF-THEN. *Rules* yang dimaksud adalah sebagai berikut:

Table 3.4. Aturan *Fuzzy*

Aturan	Nilai kemampuan	Nilai Raport	Nilai SKHU	Fungsi Impikasi	Keputusan
R1	Tidak Mampu	Rendah	Rendah	→	Tidak Lulus
R2	Tidak Mampu	Rendah	Sedang	→	Tidak Lulus
R3	Tidak Mampu	Rendah	Tinggi	→	Tidak Lulus
R4	Tidak Mampu	Sedang	Rendah	→	Tidak Lulus
R5	Tidak Mampu	Sedang	Sedang	→	Tidak Lulus
R6	Tidak Mampu	Sedang	Tinggi	→	Tidak Lulus
R7	Tidak Mampu	Tinggi	Rendah	→	Tidak Lulus
R8	Tidak Mampu	Tinggi	Sedang	→	Tidak Lulus
R9	Tidak Mampu	Tinggi	Tinggi	→	Tidak Lulus
R10	Cukup Mampu	Rendah	Rendah	→	Tidak Lulus
R11	Cukup Mampu	Rendah	Sedang	→	Tidak Lulus
R12	Cukup Mampu	Rendah	Tinggi	→	Tidak Lulus
R13	Cukup Mampu	Sedang	Rendah	→	Tidak Lulus
R14	Cukup Mampu	Sedang	Sedang	→	Lulus
R15	Cukup Mampu	Sedang	Tinggi	→	Lulus
R16	Cukup Mampu	Tinggi	Rendah	→	Tidak Lulus
R17	Cukup Mampu	Tinggi	Sedang	→	Lulus
R18	Cukup Mampu	Tinggi	Tinggi	→	Lulus
R19	Sangat Mampu	Rendah	Rendah	→	Tidak Lulus
R20	Sangat Mampu	Rendah	Sedang	→	Tidak Lulus
R21	Sangat Mampu	Rendah	Tinggi	→	Tidak Lulus
R22	Sangat Mampu	Sedang	Rendah	→	Tidak Lulus
R23	Sangat Mampu	Sedang	Sedang	→	Lulus
R24	Sangat Mampu	Sedang	Tinggi	→	Lulus
R25	Sangat Mampu	Tinggi	Rendah	→	Tidak Lulus
R26	Sangat Mampu	Tinggi	Sedang	→	Lulus
R27	Sangat Mampu	Tinggi	Tinggi	→	Lulus

Sumber : data olahan penelitian,2020

[R1] *if* (Tes kemampuan *is* Kurang Mampu) *and* (Nilai Raport *is* Rendah) *and* Nilai SKHU *is* Rendah) *then* (Keputusan *is* Tidak Lulus).

[R2] *if* (Tes kemampuan *is* Kurang Mampu) *and* (Nilai Raport *is* Rendah) *and* Nilai SKHU *is* Sedang) *then* (Keputusan *is* Tidak Lulus).

[R3] *if (Tes kemampuan is Kurang Mampu) and (Nilai Raport is Rendah) and Nilai SKHU is Tinggi) then (Keputusan is Tidak Lulus).*

[R4] *if (Tes kemampuan is Kurang Mampu) and (Nilai Raport is Sedang) and Nilai SKHU is Rendah) then (Keputusan is Tidak Lulus).*

[R5] *if (Tes kemampuan is Kurang Mampu) and (Nilai Raport is Sedang) and Nilai SKHU is Sedang) then (Keputusan is Tidak Lulus).*

[R6] *if (Tes kemampuan is Kurang Mampu) and (Nilai Raport is Sedang) and Nilai SKHU is Tinggi) then (Keputusan is Tidak Lulus).*

[R7] *if (Tes kemampuan is Kurang Mampu) and (Nilai Raport is Tinggi) and Nilai SKHU is Rendah) then (Keputusan is Tidak Lulus).*

[R8] *if (Tes kemampuan is Kurang Mampu) and (Nilai Raport is Tinggi) and Nilai SKHU is Sedang) then (Keputusan is Tidak Lulus).*

[R9] *if (Tes kemampuan is Kurang Mampu) and (Nilai Raport is Tinggi) and Nilai SKHU is Tinggi) then (Keputusan is Tidak Lulus).*

[R10] *if (Tes kemampuan is Cukup Mampu) and (Nilai Raport is Rendah) and Nilai SKHU is Rendah) then (Keputusan is Tidak Lulus).*

[R11] *if (Tes kemampuan is Cukup Mampu) and (Nilai Raport is Rendah) and Nilai SKHU is Sedang) then (Keputusan is Tidak Lulus).*

[R12] *if (Tes kemampuan is Cukup Mampu) and (Nilai Raport is Rendah) and Nilai SKHU is Tinggi) then (Keputusan is Tidak Lulus).*

[R3] *if (Tes kemampuan is Cukup Mampu) and (Nilai Raport is Sedang) and Nilai SKHU is Rendah) then (Keputusan is Tidak Lulus).*

[R14] *if (Tes kemampuan is Cukup Mampu) and (Nilai Raport is Sedang) and Nilai SKHU is Sedang) then (Keputusan is Lulus).*

[R15] *if (Tes kemampuan is Cukup Mampu) and (Nilai Raport is Sedang) and Nilai SKHU is Tinggi) then (Keputusan is Lulus).*

[R16] *if (Tes kemampuan is Cukup Mampu) and (Nilai Raport is Tinggi) and Nilai SKHU is Rendah) then (Keputusan is Tidak Lulus).*

[R17] *if (Tes kemampuan is Cukup Mampu) and (Nilai Raport is Tinggi) and Nilai SKHU is Sedang) then (Keputusan is Lulus).*

[R18] *if (Tes kemampuan is Cukup Mampu) and (Nilai Raport is Tinggi) and Nilai SKHU is Tinggi) then (Keputusan is Lulus).*

[R19] *if (Tes kemampuan is Sangat Mampu) and (Nilai Raport is Rendah) and Nilai SKHU is Rendah) then (Keputusan is Tidak Lulus).*

[R20] *if (Tes kemampuan is Sangat Mampu) and (Nilai Raport is Rendah) and Nilai SKHU is Sedang) then (Keputusan is Tidak Lulus).*

[R21] *if (Tes kemampuan is Sangat Mampu) and (Nilai Raport is Rendah) and Nilai SKHU is Tinggi) then (Keputusan is Tidak Lulus).*

[R22] *if (Tes kemampuan is Sangat Mampu) and (Nilai Raport is Sedang) and Nilai SKHU is Rendah) then (Keputusan is Tidak Lulus).*

[R23] *if (Tes kemampuan is Sangat Mampu) and (Nilai Raport is Sedang) and Nilai SKHU is Sedang) then (Keputusan is Lulus).*

[R24] *if (Tes kemampuan is Sangat Mampu) and (Nilai Raport is Sedang) and Nilai SKHU is Tinggi) then (Keputusan is Lulus).*

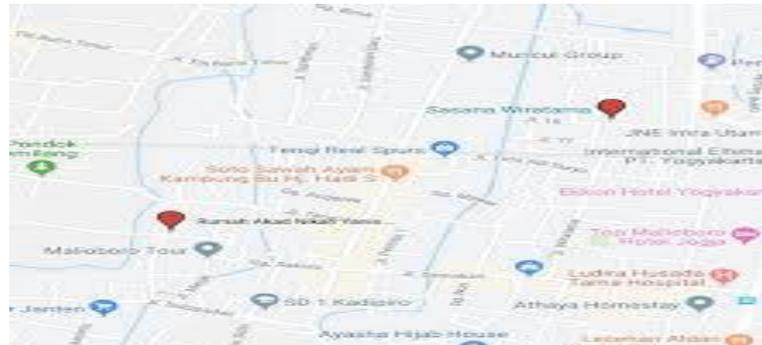
[R25] *if (Tes kemampuan is Sangat Mampu) and (Nilai Raport is Tinggi) and Nilai SKHU is Rendah) then (Keputusan is Tidak Lulus).*

[R26] *if (Tes kemampuan is Sangat Mampu) and (Nilai Raport is Tinggi) and Nilai SKHU is Sedang) then (Keputusan is Lulus).*

[R27] *if (Tes kemampuan is Sangat Mampu) and (Nilai Raport is Tinggi) and Nilai SKHU is Tinggi) then (Keputusan is Lulus).*

3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

Penelitian dilakukan di SMK NEGERI 1 BATAM. Jl. Prof.Dr Hamka No.1 Kibing, Kec.Batu Aji, Kota Batam, Kepulauan Riau 29424.



Waktu pelaksanaan penelitian akan dilaksanakan terhitung dari bulan September 2019 hingga bulan Februari 2020.

Tabel 3.5 Jadwal Penelitian

No	Uraian	September-19				oktober-19				November-19				Desember-19				Januari-20				Februari-20			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan judul	■	■																						
2	Bimbingan Ke Dosen		■	■	■	■	■	■		■	■			■		■		■				■		■	
3	Studi Kepustakaan					■				■				■											
4	Rancangan penelitian						■	■																	
5	Pengajuan Surat						■	■	■																
6	Pengumpulan data									■	■	■	■	■											
7	Analisis Data													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	Kesimpulan Hasil																	■	■	■	■	■	■	■	■
9	Pengumpulan skripsi																								■

Sumber: Data olahan penelitian 2020