

**ANALISIS TINGKAT KECELAKAAN KERJA PADA  
PERUSAHAAN GALANGAN KAPAL MENGGUNAKAN  
MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC**

**SKRIPSI**



Oleh  
**Febrianty Doloksaribu**  
**150210188**

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

**ANALISIS TINGKAT KECELAKAAN KERJA PADA  
PERUSAHAAN GALANGAN KAPAL MENGGUNAKAN  
MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi salah satu syarat  
guna memperoleh gelar sarjana



Oleh  
**Febrianty Doloksaribu**  
**150210188**

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

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

### SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Febrianty Doloksaribu

NPM : 150210188

Fakultas : Teknik dan Komputer

Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “Skripsi” yang saya buat dengan judul:

#### **ANALISIS TINGKAT KECELAKAAN KERJA PADA PERUSAHAAN GALANGAN KAPAL MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC.**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya 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 di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah skripsi ini digugurkan dan skripsi yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun

07 Februari 2020

TERAI  
MPEL  
2AHF225780473  
100  
RUPIAH  
Febrianty Doloksaribu  
150210188

**ANALISIS TINGKAT KECELAKAAN KERJA PADA  
PERUSAHAAN GALANGAN KAPAL MENGGUNAKAN  
METODE FUZZY LOGIC**

**ANALISIS TINGKAT KECELAKAAN KERJA PADA  
PERUSAHAAN GALANGAN KAPAL MENGGUNAKAN  
METODE FUZZY LOGIC**

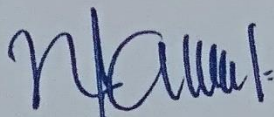
**SKRIPSI**

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

**Oleh  
Febrianty Doloksaribu  
150210188**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal  
seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 07 Februari 2020**



**Nia Ekawati, S.Kom., M.SI.  
Pembimbing**

## ABSTRAK

Galangan merupakan suatu industri di kota Batam yang cukup membantu perekonomian di kota Batam ini. Industri galangan kapal saat ini menjadi prioritas utama pemerintah berkaitan program proses maritim yang sedang dijalankan. Pada beberapa tahun belakangan ini kecelakaan yang terjadi pada perusahaan galangan kapal sangatlah tinggi. Kecelakaan akibat kerja yang dimaksud disini adalah kecelakaan dalam hubungan kerja baik yang terjadi pada lingkungan luar kerja maupun saat proses produksi. Kejadian ini disebabkan oleh beberapa hal yaitu kesadaran yang minim atau pekerja kurang memahami tentang pentingnya keselamatan kerja, kelengkapan alat pengaman yang disediakan oleh perusahaan sangatlah minim. Setiap perusahaan haruslah memiliki alat-alat yang mendukung untuk kebutuhan kerja untuk mencegah kecelakaan kerja pada karyawan. Pada penelitian ini digunakan metode logika *fuzzy* dan logika *fuzzy* adalah cara yang tepat memetakan suatu ruang input kedalam ruang *output*. Dalam penelitian ini memiliki 3 variabel input dan 1 variabel *output*. Variabel input terdiri dari kesadaran, alat pengaman, dan lokasi. Variabel *output* sendiri terdiri dari tingkat kecelakaan kerja. Dalam penelitian ini menggunakan metode sugeno dan diolah pada aplikasi Matlab. Metode sugeno adalah satu metode inferensi sistem untuk direpresentasikan kedalam bentuk *IF-THEN* dan *outputnya* tidak berupa himpunan *fuzzy*. Adapun beberapa proses yang dilewati dari metode sugeno ini ialah diantaranya *fuzzyfikasi*, implikasi dan *defuzzyfikasi*.

**Kata kunci :** *Fuzzy logic, Defuzzyfikasi, Metode sugeno, Matlab.*

## **ABSTRACT**

*Shipyard is an industry in the city of Batam that is quite helpful to the economy in this Batam city. The shipyard industry is currently the government's top priority with regard to the maritime process program that is being carried out. In recent years accidents that have occurred at shipyard companies are very high. Accidents due to work referred to here are accidents in work relationships both that occur in the environment outside of work or during the production process. This incident is caused by several things, namely minimal awareness or workers do not understand the importance of work safety, safety equipment provided by the company is very minimal . Every company must have tools that support the work needs to prevent work accidents for employees. In this study the fuzzy logic method and fuzzy logic method are used to map an input space into the output space. In this study, there are 3 input variables and 1 output variable. Input variables consist of awareness, safety devices, and location. The output variable itself consists of the level of work accident. In this study using the Sugeno method and processed in the Matlab application. Sugeno method is a system inference method to be represented in the form of IF-THEN and the output is not a fuzzy set. The several processes that are passed from the Sugeno method are fuzzification, implications and defuzzification.*

***Keywords: Fuzzy logic, Sugeno method, defuzzyfication, matlab***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran 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 stasa 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 terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Putera Batam
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
3. Ibu Nia Ekawati, S.Kom, M.Si selaku pembimbing skripsi pada program studi teknik informatika universitas putera batam
4. Dosen dan staff universitas putera batam
5. Kepada kedua orang tua, yang terus mendoakan dan memberi semangat kepada penulis agar berhasil menyelesaikan skripsi ini.
6. Teman-teman seperjuangan seperti Santi Wulandari, Nolaskus Sinaga, Nova Saputra, yang juga selalu memberikan motivasi baik berupa sharing pendapat, motivasi dan hal-hal lainnya dalam rangka pembuatan skripsi ini.
7. Adik Penulis yang tetap memberikan dukungan penuh kepada penulis sehingga terselesainya skripsi ini.
8. Serta semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Tuhan yang maha kuasa yang membalas kebaikan dan selalu mencurahkan rahmatNya, Amin.

Batam, 07 Februari 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR RUMUS .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Rumusan Masalah .....	6
1.5 Tujuan Penelitian .....	6
1.6 Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
2.1 Kecerdasan Buatan.....	7
2.1.1 Sistem Pakar.....	8
2.1.2 Jaringan Syaraf Tiruan .....	8
2.1.3 Fuzzy Logic.....	9
2.1.3.1 Himpunan Fuzzy .....	10
2.1.3.2 Fungsi Keanggotaan.....	11
2.1.3.3 Metode Mamdani .....	15
2.1.3.4 Metode sugeno .....	16
2.1.3.5. Metode Tsukamoto .....	16
2.2 Variabel .....	16
2.2.1 Penyebab kecelakaan .....	17
2.2.2 Klasifikasi akibat kecelakaan kerja.....	18
2.3 <i>Software</i> Pendukung .....	18
2.4 Penelitian Terdahulu .....	19
2.5 Kerangka Pemikiran.....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
3.1 Desain Penelitian.....	27
3.2 Pengumpulan Data .....	29
3.3 Operasional Variabel.....	29
3.4 Perancangan Sistem .....	30
3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitan .....	31
3.5.1 Lokasi.....	31
3.5.2 Jadwal .....	31
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>33</b>



4.1 Hasil Penelitian .....	33
4.1.1 Analisa Data .....	33
4.1.1.1 Fuzzifikasi .....	33
4.1.1.2 Aturan Rules .....	38
4.2 Pembahasan.....	39
4.2.1 Pembentukan Himpunan Fuzzy .....	39
4.2.2 Aplikasi Fungsi Implikasi .....	40
4.2.3 Defuzzifikasi .....	49
4.3 Uji Sistem.....	50
4.4 Perbandingan.....	54
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>55</b>
5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 2.1</b> Representasi Linear .....	11
<b>Gambar 2.2</b> Representasi Kurva Segitiga.....	12
<b>Gambar 2.3</b> Representasi Kurva Trapesium.....	13
<b>Gambar 2.4</b> Representasi Kurva Bentuk Bahu .....	13
<b>Gambar 2.5</b> Representasi Kurva-S .....	14
<b>Gambar 2.6</b> Kerangka Pemikiran .....	26
<b>Gambar 3.1</b> Desain Penelitian .....	27
<b>Gambar 4.1</b> Fungsi Derajat Keanggotaan Kesadaran.....	35
<b>Gambar 4.2</b> Fungsi Derajat Keanggotaan Alat Pengaman .....	36
<b>Gambar 4.3</b> Fungsi Derajat Keanggotaan Lokasi.....	37
<b>Gambar 4.4</b> Tampilan Awal Matlab .....	50
<b>Gambar 4.5</b> <i>Rule</i> Pertama.....	51
<b>Gambar 4.6</b> <i>Rule</i> Kedua.....	51
<b>Gambar 4.7</b> <i>Rule</i> ketiga .....	51
<b>Gambar 4.8</b> Pengujian Matlab .....	53

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 3.1</b> Operasional Variabel .....	30
<b>Tabel 3.2</b> Jadwal Penelitian .....	32
<b>Tabel 4.1</b> Semesta Pembicara .....	33
<b>Tabel 4.2</b> Himpunan <i>fuzzy</i> .....	34
<b>Tabel 4.3</b> <i>Rules</i> .....	38
<b>Tabel 4.4</b> Perbandingan .....	54

## DAFTAR RUMUS

<b>Rumus 2.1</b> Representasi Linear .....	12
<b>Rumus 2.2</b> Representasi Kurva Segitiga .....	13
<b>Rumus 2.3</b> Representasi Kurva Trapesium .....	13
<b>Rumus 2.4</b> Representasi Kurva S Pertumbuhan .....	14
<b>Rumus 2.5</b> Representasi S Penyusutan .....	14

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

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

Tempat dirancang dalam membangun dan memperbaiki kapal sering disebut dengan sebutan galangan kapal. Secara umum, industri pembuatan kapal memiliki dua jenis utama yaitu pembangunan kapal dan perbaikan kapal (*docking*) meskipun jenis kapal yang dihasilkan berbeda seperti kapal perang, kapal patroli, feri, kapal kargo, kapal pesiar dan jenis kapal lainnya. Komponen kapal banya dari berbagai ragam tetapi umumnya sangat mirip untuk jenis kapal, perbedaan terletak pada spesifikasi komponen peralatan tambahan sesuai dengan fungsi kapal seperti panjang dan model plat, jenis mesin utama, jenis radar, jenis peralatan navigasi dan komunikasi, muatan sistem penanganan dan lainnya. Semua hal yang dilakukan dalam proses pembuatan kapal dikerjakan oleh para pekerja yang sudah berpengalaman.

Tempat yang terletak dipinggir laut samudera atau sungai yang berperan untuk memperbaiki, memelihara atau yang disebut dengan atau yang disebut galangan kapal. Karena itu, galangan kapal itu sendiri tempat dimana semua kegiatan yang berkaitan dengan perbaikan kapal, perawatan kapal dan proses perbaikan kapal dilakukan (Kayu, 2009).

Industri kapal adalah industri strategis untuk masa depan yang penting yang dikembangkan dipemerintah Indonesia sebagai program strategis di sektor maritim dimana pembuatan kapal sebagai peran penting dalam membrikan fasilitas dan infrastruktur hingga tahun. (Hasbullah, 2016).

Saat melaksanakan proses pekerjaan, karyawan akan menghadapi berbagai ancaman keselamatan dan kesehatan kerja. Perlindungan karyawan termasuk upaya untuk mencapai tingkat produktivitas tinggi salah satunya upaya keselamatan kerja termasuk kesehatan di lingkungan pekerjaan. Pihak perusahaan harus menjamin keselamatan dan kesehatan seluruh karyawannya. Sehingga keselamatan dan kesehatan kerja dapat memberikan rasa aman sehingga karyawan dapat melakukan tugasnya secara baik tanpa harus merasakan takut. Keselamatan dan kesehatan kerja sangat berkaitan dengan hasil produksi yang diberikan oleh karyawan. Ada beberapa faktor yang berkaitan dengan kesehatan dan keselamatan kerja yang dapat menurunkan kualitas kinerja karyawan diantaranya termasuk lingkungan kerja seperti kondisi lapangan, mesin, material, maupun faktor lainnya. Kecelakaan kerja, suatu kondisi yang berakibat fatal bagi karyawan bahkan sampai merenggut nyawa para pekerja mengingat hal ini menimbulkan dampak negatif pada kondisi fisik pada karyawan seperti cacat fisik, trauma bahkan dapat menimbulkan kematian. Seperti diketahui pada belakangan ini banyak terjadi kecelakaan kerja pada galangan kapal. Banyak penyebab yang menimbulkan kecelakaan kerja pada galangan kapal ini diantaranya kelalaian pekerja, kurangnya kesehatan dan keselamatan kerja yang disiapkan oleh perusahaan tersebut. Setiap perusahaan wajib memiliki kelengkapan alat atau *safety* agar pekerja tidak mengalami

keceleakaan kerja seperti luka fisik dan bahkan kehilangan nyawa. Dengan menggunakan alat pengaman yang lengkap dan mengikuti aturan yang sudah ditetapkan pada perusahaan serta menggunakan teknik khusus agar terhindar dari kecelakaan kerja. Sehingga keselamatan pekerja jadi lebih terjamin dan mengurangi resiko terjadinya kecelakaan kerja. Menurut dari informasi yang dikutip dari tribuna batam ataupun media lainnya adapun jenis-jenis dari kecelakaan kerja itu sendiri diantaranya. Meninggal karena tertimpa oleh besi, wajah terkena minyak panas dari kapal, terbakar dalam kapal dan lain sebagainya. Dalam proses pengelasan (*welding*) seharusnya tidak ada kesalahan kecil apapun yang dilakukan diantaranya adalah *crack*, *overheat* dan sebagainya. Proses pengelasan ini salah satu bagian yang sangat berperan pada pembuatan kapal. Jenis resiko yang terjadi karena pengelasan terkena sinar ultraviolet dan sinar infra merah, terhirup asap yang disebabkan oleh adanya pengelasan, kebakaran maupun kesetrum arus listrik. Peralatan yang perlu disiapkan oleh perusahaan haruslah memenuhi standar keselamatan kerja dan karyawan harus memahami cara pemakaian alat yang aman agar tidak terjadi keceleakaan saat bekerja. Tidak hanya keselamatan dan kesehatan kerja, namun kesehatan karyawan yang buruk dapat mengakibatkan kecenderungan tingkat absensi atau izin sakit yang tinggi sehingga produksi semakin rendah dan menghambat proses kerja.

Salah satu cara untuk menghindari insiden dilokasi kerja dengan cara mengatur prosedur kerja dan instruksi kepada karyawan untuk melakukan metode kerja yang efisien dan aman. (Wulandari & Widajati, 2017).

Sistem pemecahan masalah atau biasa yang disebut dengan logika *fuzzy* sangat tepat untuk diterapkan pada sistem dimulai dari pembuatan sistem yang sederhana sampai kepada pengumpulan data berbasis *workstation*. Dalam logika katakanlah sesuatu yang sepenuhnya biner dan mempunyai 2 kemungkinan “Ya atau Tidak” , “Benar atau salah” , “baik atau buruk” dan seterusnya. Namun dalam logika *fuzzy* yang meminta nilai 0 dan 1 yang artinya dapat dikatak dari dua hal yaitu “Tidak ataupun Ya” , “Salah ataupun benar” , “Buruk ataupun baik” secara keseluruhan tetapi nilainya tergantung pada bobot nilainya. Sistem inferensi logika *fuzzy* akan mengatur proses tertentu menggunakan aturan inferensi berdasarkan logika *fuzzy*. Penggunaan "sistem *fuzzy*" tidak mendukung sistem dengan definisi dan metode transfer yang jelas. Memilih, berdiskusi dengan sistem *fuzzy* sendiri adalah sistem yang dibangun berdasarkan definisi dan metode kerja yang jelas berdasarkan teori logika *fuzzy*. Apa yang harus ditekankan di sini adalah fenomena yang akan dimodelkan sebagai buram, tetapi sistem yang sedang dibangun masih memiliki definisi dan cara kerja yang jelas berdasarkan logika *fuzzy*

Berdasarkan uraian diatas, Maka peneliti mengambil judul **“ANALISIS TINGKAT KECELAKAAN KERJA PADA PERUSAHAAN GALANGAN KAPAL MENGGUNAKAN METODE *FUZZY LOGIC*”**.



## 1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas terdapat identifikasi masalah sebagai berikut.

1. Kecelakaan kerja, suatu kondisi yang berakibat fatal bagi karyawan bahkan sampai merenggut nyawa para pekerja mengingat hal ini menimbulkan dampak negatif pada kondisi fisik pada karyawan seperti cacat fisik, trauma bahkan dapat menimbulkan kematian.
2. Banyak penyebab yang menimbulkan kecelakaan kerja pada galangan kapal ini diantaranya kelalaian pekerja, kurangnya kesehatan dan keselamatan kerja yang disiapkan oleh perusahaan tersebut.
3. Jenis-jenis dari kecelakaan kerja itu sendiri diantaranya, meninggal karena tertimpa oleh besi, wajah terkena minyak panas dari kapal, terbakar dalam kapal.
4. Tidak hanya keselamatan dan kesehatan kerja, namun kesehatan karyawan yang buruk dapat mengakibatkan kecenderungan tingkat absensi atau izin sakit yang tinggi sehingga produksi semakin rendah dan menghambat proses kerja.

## 1.3. Pembatasan Masalah

Untuk membatasi peneltian peneliti membatasi permasalahan yang diteliti :

1. Peneliti hanya melakukan penelitian dibagian keselamatan kerja.
2. *Software* yang dipakai dalam penelitian ini adalah *software* matlab.
3. Penliti membatasi permasalahan pada PT.Pandan Bahari.

#### **1.4.Perumusan Masalah**

Berdasarkan penelitian peneliti merumuskan masalah yang didapat peneliti diantaranya adalah bagaimana analisis tingkat kecelakaan kerja pada perusahaan galangan kapal menggunakan metode *fuzzy logic* ?

#### **1.5.Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini dilakukan untuk menganalisis tingkat kecelakaan kerja pada perusahaan galangan kapal.

#### **1.6.Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini terbagi oleh dua jenis diantaranya ada manfaat teoritis dan ada manfaat praktis

##### **1.6.1. Manfaat Teoritis**

1. Peneliti mendapatkan wawasan ataupun ilmu mengenai *fuzzy logic*.

Peneliti berharap agar penelitian ini menjadi referensi bagi yang membutuhkan dimasa yang akan datang.

##### **1.6.2. Manfaat Praktis**

1. Melalui penelitian ini, peneliti mampu membantu perusahaan untuk melakukan perbaikan dibidang K3 yang merupakan elemen kenyamanan untuk bekerja.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Kecerdasan Buatan(*artificial intelligence*)**

Kecerdasan buatan tersedia dalam bahasa inggris “ *Artificial Intelligence* “ yang bisa disebut dengan AI yang berarti *Intelligence* mempunyai arti cerdas dan *artificial* berarti buatan. Kecerdasan buatan ini menunjuk kepada mesin yang dapat berpikir, mengambil tindakan seperti biasa. Selama beberapa tahun pakar telah mempelajari kecerdasan milik manusia. Dari sudut pandang, ini AI diciptakan sebagai *sains* yang mengkaji atau meniru tindakan manusia. Sejak itu pakar, telah mulai berpikir tentang bagaimana untuk membangun AI supaya prinsip maupun terus berkembang hingga hari ini

Menurut (Budiharto Widodo, 2014,: 2-3) Kecerdasan buatan adalah ilmu yang memainkan peran yang penting dimasa kini dan masa depan. Bidang ini telah tumbuh secara cepat dalam 20 tahun terakhir dengan meningkatnya permintaan untuk perangkat pintar di rumah tangga maupun industri.

Menurut (Siswanto, 2010 ; 1) Kecerdasan buatan adalah proses dimana peralatan mekanik dapat melakukan peristiwa menggunakan pemikiran atau kecerdasan manusia.

##### **2.1.1 Sistem Pakar**

Sistem pakar termasuk bagian dari *Artificial Intelligence* (AI) yang sudah lama dikarenakan sistem ini dikembangkan pada tahun 1960. Istilah sistem pakar

berasal dari istilah pengetahuan berdasarkan sistem pakar. Istilah ini muncul karena sistem pakar berfungsi untuk menyelesaikan persoalan, sistem pakar mempergunakan ilmu yang telah ada dengan cara memasukkannya kedalam komputer. Sedangkan yang bukan pakar memakai sistem pakar untuk menambahkan wawasan dalam memecahkan permasalahan dan sistem pakar dengan menggunakan sistem pengetahuan para ahli.

Menurut (Budiharto Widodo, 2014, : 132) Sistem pakar merupakan suatu program yang dibuat dikomputer yang mensimulasikan pendapat dan reaksi seseorang atau kelompok yang mempunyai ilmu dan mempunyai pengalaman khusus dibidang tertentu. Sistem tersebut mempunyai pengalaman dan seperangkat aturan untuk pengaturan dasar pada setiap topik. Sistem pakar tingkat lanjut dapat dilengkapi dengan basis pengetahuan atau serangkaian aturan.

Menurut (Nita merlina & rahmat hidayat, 2012 ; 1) Sistem pakar adalah sistem komputer yang dapat mencocokkan atau meniru kemampuan pakar.

### **2.1.2 Jaringan Syaraf Tiruan**

Jaringan syaraf tiruan adalah suatu representasi dari otak manusia ataupun pikiran yang terus-menerus mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran dalam pikiran manusia.

Menurut (suyanto, 2011, : 163-164 ) Jaringan syaraf tiruan dibuat karena pekerjaan pemodelan manusia dengan sistem manusia atau tugas komponen. Ini juga menunjukkan kemampuan untuk mengatur asal sel penyusun otak mereka, sel-

sel saraf, yang dalam melakukan tugas-tugas lain, adalah banyak contoh untuk mengembangkan pengendalian diri yang efektif.

Menurut (Prabowo, Rahmadya, & Heriawati, 2013, : 51-52) Jaringan syaraf tiruan adalah sistem pemrosesan dengan karakter dan kinerja yang dekat dengan saraf biologis. Jaringan syaraf tiruan suatu perwujudan dan permodelan saraf biologis dengan asumsi termasuk:

1. Proses informasi didasarkan dari beberapa komponen atau disebut *neuron*.
2. Sinyal bergerak dari satu neuron lainnya melalui konektor.
3. Setiap garis yang terhubung memiliki berat yang dikalikan dengan sinyal yang telah masuk (beberapa jenis *neuron*).
4. Setiap neuron melakukan fungsi aktivasi (biasanya non-linear) yang mengintegrasikan semua input untuk menentukan sinyal outputnya.

### **2.1.3 Fuzzy Logic**

Logika *fuzzy* memiliki nilai kekaburan atau kesamaan (*fuzzyness*) diantaranya benar maupun salah. Dalam logika *fuzzy* sebuah nilai bisa saja bernilai benar ataupun salah secara bersamaan, namun seberapa besar kesalahan atau kebenarannya suatu nilai tergantung di bobot keanggotaanya. *Fuzzy system* dibangun berdasarkan aturan-aturan (pengetahuan) yang berupa koleksi aturan IF – THEN ( Jika – Maka).

Menurut (Budiharto Widodo, 2014, : 150-151) *Fuzzy logic* pertama kail diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh, seorang professor dari university of california.

*Fuzzy logic* memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 (nol) hingga 1 (satu) berbeda dengan logika digital atau dikrit yang hanya memiliki dua nilai yaitu 1 atau 0. Logika *fuzzy* digunakan untuk menerjemahkan suatu besaran yang diekspresikan menggunakan bahasa (*linguistic*). Misalnya, besaran kecepatan laju kendaraan yang diekspresikan pelan-pelan, agak cepat, cepat dan sangat cepat.

Logika *fuzzy* adalah salah satu komponen yang membentuk *soft computing*. Logika *fuzzy* diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Logika *fuzzy* adalah teori seperangkat himpunan, urutan tingkat pembagian sebagai penentu keberadaan elemen-elemen dalam himpunan yang relevan dengan pentingnya. Nilai keanggotaan. (Kusumadewi & Purnomo, 2010 : 1).

### **2.1.3.1. Himpunan *Fuzzy***

Himpunan *fuzzy* didasarkan pada gagasan untuk memperluas cakupan objek dengan set dan jarak sebenarnya (0,1). Nilai elemen menunjukkan bahwa elemen diskusi tidak hanya 0 atau 1, tetapi juga nilai yang terletak diantara keduanya. Dengan kata lain, nilai aktual dari suatu barang tidak hanya benar atau salah. Nilai 0 menunjukkan nilai salah, nilai 1 menunjukkan nilai yang benar dan ada nilai yang terletak antara benar dan salah (Kusumadewi, 2013, : 17).

Di himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan item  $x$  dalam suatu set  $A$ , yang sering ditulis dengan  $u_A(x)$ , mempunyai dua pilihan yaitu (Kusumadewi & Purnomo, 2010, ; 3):

1. satu(1), yang berarti bahwa objek menjadi anggota.
2. nol (0), yang berarti bahwa objek tidak

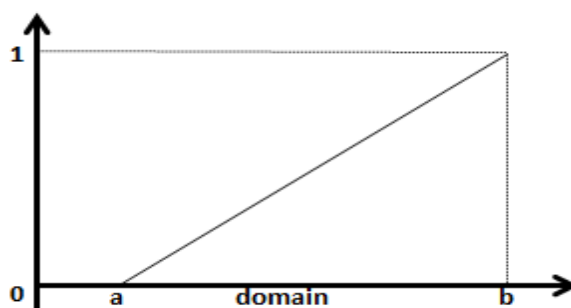
### 2.1.3.2 Fungsi Keanggotaan

Menurut (Kusumadewi, 2013, : 18) fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan data titik masukan untuk nilai keanggotaannya (sering disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval 0 sampai 1.

Menurut (Kusumadewi & Purnomo, 2010, : 8) Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang mewujudkan pemetaan titik-titik *input* data kedalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang digunakan.

#### 1. Representasi Linear

Pada representasi linear, pemetaan input kederajat keanggotannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.



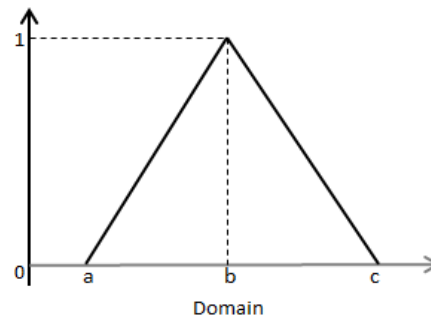
**Gambar 2. 1** Representasi Linear  
**Sumber :** (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

Fungsi keanggotaan :

$\mu [x] =$	$0;$	$x \leq a$	<b>Rumus 2.1</b> Representasi
	$(x - a)/(b - a)$	$a \leq x \leq b$	
	$1$	$x \leq b$	

## 2. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antar 2 garis (linear).



**Gambar 2.2** Representasi Kurva Segitiga  
Sumber : (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

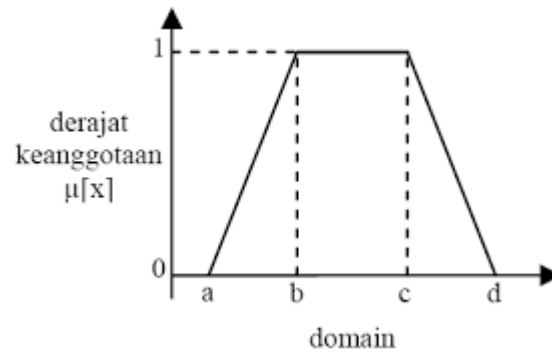
Fungsi keanggotaan.

$\mu [x] =$	$\left\{ \begin{array}{l} 0; \\ (x - a)/(b - a) \\ (b - x)/(c - b) \end{array} \right.$	$\begin{array}{l} x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ a \leq x \leq b \\ b \leq x \leq c \end{array}$	<b>Rumus 2.2</b>
			Representasi
			Kurva segitiga

## 3. Representasi Kurva Trapesium

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





**Gambar 2.3** Representasi Kurva Trapesium  
**Sumber :** (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

Fungsi keanggotaan

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

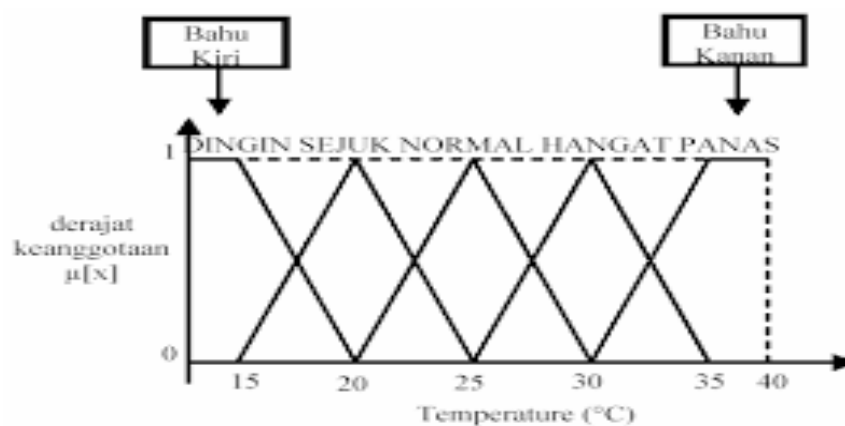
**Rumus 2.3**

Representasi Kurva

Trapesium

#### 4. Representasi kurva bentuk bahu

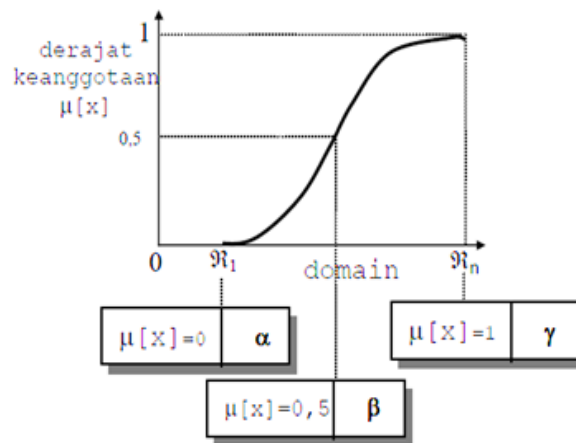
Daerah yang terletak ditengah variabel diwakili dalam bentuk segitiga dimana sisi kanan dan kiri akan naik turun.



**Gambar 2.4** Representasi Kurva Bentuk Bahu  
**Sumber :** (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

## 5. Representasi kurva -S

Kurva pertumbuhan dan penyusutan merupakan kurva -s atau sigmoid yang berhubungan dengan kenaikan dan penurunan permukaan secara tak linier.



**Gambar 2.5** Representasi Kurva S  
Sumber : (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

Fungsi keanggotaan pada kurva S pertumbuhan

$$S(x; , a, \beta, \gamma) = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq a \\ 2((x - a) / (\gamma - a))^2 & \rightarrow a \leq x \leq \beta \\ 1 - 2((\gamma - x) / (\gamma - a))^2 & \rightarrow \beta \leq x \leq \gamma \\ 1 & \rightarrow x \geq \gamma \end{cases}$$

**Rumus 2.4** Fungsi keanggotaan pada kurva S pertumbuhan

Fungsi keanggotaan pada kurva S penyusutan

$$S(x; , a, \beta, \gamma) = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq a \\ 2((x - a) / (\gamma - a))^2 & \rightarrow a \leq x \leq \beta \\ 1 - 2((\gamma - x) / (\gamma - a))^2 & \rightarrow \beta \leq x \leq \gamma \\ 1 & \rightarrow x \geq \gamma \end{cases}$$

**Rumus 2.5** Fungsi Keanggotaan pada kurva S penyusutan

### 2.1.3.3. Metode mamdani

Menurut (Kusumadewi & Purnomo, 2010, 37-38) Kaedah Mamdani sering disebut dengan metode Max-Min. Kaedah ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan hasilnya, 4 langkah diperlukan:

1. Pembentukan set *fuzzy*

Dalam kaedah mamdani, variabel output maupun input terbagi menjadi satu atau lebih set *fuzzy*.

2. Menggunakan aturan implikasi

Kaedah mamdani menggunakan fungsi implikasi Min.

3. Komposisi peraturan.

Tidak seperti penalaran yang membosankan, jika sistem terdiri dari berapa peraturan, maka referensi tersebut berasal dari pengumpulan peraturan korelasi. Tiga metode digunakan untuk mengeluarkan sistem *fuzzy* yaitu *max, additive dan probabilistik (probor)*

1. Metode max (maximum)

Dalam kaedah ini, penyelesaian satu set kabur diperolehi dengan memperoleh nilai maksimum peraturan, dan kemudian menggunakannya untuk mengubahnya dan menggunakannya pada *output* menggunakan operator OR (perpaduan).

2. Metode additive (sum)

Dalam kaedah ini, penyelesaian set kabur diperolehi dengan menghubungkan jumlah semua *output* dari rantau kabur.

3. Metode probabilistik

Dalam kaedah ini, penyelesaian set kabur diperolehi dengan mendapatkan semua output dari *area fuzzy*.

#### 4. Pengesahan (*defuzzy*)

*Input* defuzzifikasi adalah set *fuzzy*, yang diperolehi dari satu set peraturan *fuzzy* sedangkan nilai keluaran adalah suatu angka di area set *fuzzy*.

#### **2.1.3.4. Metode sugeno**

Metode sugeno mirip dengan kaedah mamdani hanya sistem keluaran (akibatnya) bukan perhimpunan *fuzzy*, melainkan persamaan tetap. (Kusumadewi & Purnomo, 2010, : 46)

#### **2.1.3.5. Metode Tsukamoto**

Metode Tsukamoto adalah metode yang penalarannya sangat monoton. Pada metode tsukamoto ini, tiap konsekuensi dari aturan IF-THEN diwakili oleh himpunan *fuzzy* bersama fungsi keanggotaan yang membosankan. (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

## **2.2 Variabel**

Menurut (Anizar, 2012 ; 2) kecelakaan adalah suatu kejadian tak terduga dan tidak dikehendaki yang mengacukan proses suatu aktivitas yang telah diatur. Kecelakaan terjadi tanpa disangka-sangka dan dalam sekejap mata dan setiap kejadian menurut Benneth Silalahi (1995) terdapat empat faktor yang bergerak dalam satu kesatuan berantai yaitu lingkungan, bahaya, peralatan dan manusia.

### 2.2.1 Penyebab kecelakaan

Secara umum penyebab kecelakaan ada dua yaitu *unsafe action* (faktor manusia) dan *unsafe condition* (faktor lingkungan). Menurut penelitian bahwa 80% - 85% kecelakaan disebabkan oleh *unsafe action*. (Anizar, 2012 ; 3-4)

#### 1. *Unsafe Action*

*Unsafe action* dapat disebabkan oleh berbagai hal berikut:

1. Ketidakseimbangan tenaga kerja adalah posisi tubuh yang menyebabkan kelelahan, cacat fisik, cacat sementara, panca indera terhadap sesuatu.
2. Kurangnya pendidikan seperti kurang pengalaman, kesalahpahaman, kurangnya pelatihan, salah tafsir SOP yang mengakibatkan penyalahgunaan pekerjaan.
3. Menyetujui pekerjaan tanpa persetujuan.
4. Diskusikan pekerjaan yang tidak sesuai dengan keahlian mereka
5. Penggunaan alat pelindung diri hanya berpura-pura
6. Bawa beban yang berlebihan
7. Bekerja lembur

#### 2. *Unsafe Condition*

*Unsafe condition* dapat disebabkan berbagai hal berikut:

1. Peralatan yang tidak cocok digunakan
2. Ada kebakaran
3. Menetapkan keamanan non standar
4. Terpapar bising
5. Terpapar radiasi

6. Pencahayaan dan ventilasi yang kurang atau berlebihan.
7. Kondisi suhu yang membahayakan

### **2.2.2 Klasifikasi kecelakaan akibat kerja**

Menurut (Somad, 2013 ; 3) K3 merupakan kendaraan untuk melakukan sesuatu secara benar pada waktu yang tepat. Dapat disimpulkan bahwa pencegahan kecelakaan merupakan sesuatu yang mutlak harus dilakukan. Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) tidak boleh dipandang sebagai biaya tetapi k3 adalah investasi. Menerapkan k3 dengan baik bisa mengurangi biaya, claim cedera yang rendah, premi asuransi yang turun, dan mencegah timbulnya kerugian yyang besar serta keuntungan-keuntungan lainnya. Cara lain untuk mengurangi bahaya adalah dengan menyediakan prosedur k3. Peraruran dan prosedur dirancang untuk menstandarisasi cara kerja yang bertujuan untuk meminimasi potensi tidak aman pada saat dan sesudah melakukan pekerjaan yang berpotensi menimbulkan cedera karena terjadinya kecelakaan.

### **2.3 Software Pendukung**

*Software* pendukung yang pakai pada penelitian ini yaitu *software* matlab. Matlab singkatan dari matrix laboratory, matlab adalah sebuah bahasa pemrograman dengan kinerja yang tinggi untuk masalah teknik. Matlab mengintegrasikan komputasi, visualisasi dan pemrograman dalam suatu model yang dipakai untuk pemecahan masalah yang diselesaikan dalam notasi matematika familiar. Penggunaan matlab sering digunakan dalam bidang matematika dan

komputasi, pembentukan algoritma, akuisisi data, analisa data dan bidang rekayasa. Matlab suatu sistem yang memiliki elemen data dalam suatu array sehingga tidak lagi dipikirkan oleh masalah dimensi. Hal ini memungkinkan untuk memecahkan banyak masalah yang berhubungan dengan matriks dan formulasi vektor. Fitur-fitur matlab banyak dikembangkan dan dikenal dengan *toolbox* *Toolbox* ini suatu kumpulan dari berbagai fungsi-fungsi matlab yang dikembangkan ke area kerja matlab untuk memecahkan masalah. Area-area yang sudah dipecahkan dengan toolbox saat ini meliputi pengolahan sinyal, sistem untuk kontrol, neural networks, *fuzzy logic*, wavelets dan lainnya.

Menurut (Heru Dibyo Laksono & Reri Afrianita, 2016 : 5) Matlab suatu bahasa pemrograman yang tinggi berbasis pada matriks terus dipakai untuk operasi matematika, elemen matrik, optimasi, aproksimasi, dan lain-lain.

#### **2.4 Penelitian Terdahulu**

Pada bagian ini, peneliti menjabarkan beberapa hasil penelitian yang dilakukan oleh beberapa orang penulis yang nantinya digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. (Meimaharani et al., 2014) “**Analisis Sistem Inference Fuzzy Sugeno Dalam Menentukan Harga Penjualan Tanah Untuk Pembangunan Minimarket**”.

Persaingan dalam menciptakan posisi terendah ditentukan oleh lokasi, negara, dan infrastruktur pendukung. Harga jual fondasi sangat banyak dari permukaan tanah dan pemindahan ke posisi terendah lainnya. Semakin besar jarak dari satu mini market ke yang lain, semakin besar nilai penjualannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengalokasikan harga jual dasar untuk bangunan terendah.

Pemrosesan data dengan inferensi *Fuzzy Sugeno*. *Output* dari antarmuka *Fuzzy-Sugeno* adalah konstanta atau persamaan linear. Berdasarkan tes yang dilakukan, mungkin perayaan bahwa *Fuzzy-Steuerungstechnik* memberikan jawaban yang diharapkan, dengan harga jual dinilai untuk jarak kurva terbaik. Analisis inferensi buram Sugeno dalam menentukan harga jual tanah untuk pasar konstruksi dapat membantu masyarakat menemukan harga terbaik dalam memilih tanah yang digunakan untuk pengembangan pasar. Menggunakan metode Sugeno fueno, tes yang dilakukan dapat menunjukkan bahwa teknik kontrol *fuzzy* mampu mendeteksi reaksi yang diharapkan, dengan tingkat pemindahan pendek, yang mampu mengevaluasi harga ketika dijual.

2. (Cerdas, Konsep, Logic, Evaluasi, & Karyawan, 2017) “**Sistem Cerdas Berbasis Konsep *Fuzzy Logic*”**. Untuk Evaluasi Kinerja Karyawan. Hampir semua bisnis mengambil langkah-langkah informal atau formal untuk mengevaluasi kinerja karyawan mereka. Evaluasi kinerja berarti mengevaluasi kinerja karyawan saat ini dan atau sebelumnya terkait dengan standar kinerja mereka. Beberapa alasan untuk mengevaluasi kinerja karyawan, pertama, hal itu diintegrasikan ke dalam proses manajemen kinerja pekerjaan pemberi kerja, dan kedua, penilai dapat mengembangkan atasan dan mensubordinasikan rencana untuk memperbaiki semua kekurangan. itu adalah penilaian penting untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan karyawan yang berguna untuk perencanaan karir bagi karyawan. Ada berbagai alat yang sering digunakan untuk mengevaluasi kinerja karyawan, terutama metode penilaian kinerja. Namun, metode ini memiliki beberapa masalah, termasuk: evaluasi subyektif,



efek ini terjadi, tren terpusat, dipengaruhi oleh usia, ras dan jenis kelamin. Oleh karena itu, kita memerlukan sistem evaluasi teknis untuk evaluasi kinerja. Aplikasi sistem cerdas adalah alat pendukung yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja karyawan dengan meningkatkan metode evaluasi kinerja evaluasi. Aplikasi ini datang dalam bentuk aplikasi desktop yang dapat dengan mudah digunakan dalam penilaian kinerja karyawan dan juga berisi berbagai laporan yang dapat digunakan oleh bisnis sebagai sistem pendukung keputusan

3 (Farmadi, Ridwan, & Kartini, 2018) “ **Implementasi *Fuzzy Sugeno Untuk Sawit Pada Lahan Gambut***”. Perusahaan yang menumbuhkan kelapa sawit seringkali dihadapkan pada hambatan, salah satunya menentukan kesesuaian tanah, karena produktivitas kelapa sawit tergantung pada kualitas tanah yang digunakan. Para peneliti menentukan kesesuaian negara berdasarkan hasil survei sampel tanah. Data dibandingkan dengan kriteria masing-masing tanaman. Pada saat ini peneliti masih secara manual membuat setelan tanah untuk tanaman ini. Itu sebabnya kami membutuhkan sistem spesialis yang dapat digunakan untuk menentukan kesesuaian tanah untuk produk kelapa sawit. Dalam ilmu komputer, data yang memakan waktu dapat diselesaikan dalam waktu singkat, dengan sistem informasi dalam sistem informasi menggunakan metode perhitungan yang tepat dan tepat. Metode perhitungan yang telah diadopsi dari perhitungan matematika yang sebelumnya diuji adalah metode logika *fuzzy*, di mana logika *fuzzy* hanya menghitung kesimpulan, sedangkan perhitungan Sugeno mengalami defuzzifikasi.

- 4 (Maulana et al., 2018) “**Sistem Pengambilan Keputusan Dalam Penerimaan Proyek Pembuatan Kapal Menggunakan Metode *Fuzzy*”**. Saat melaksanakan proyek pembuatan kapal, perencanaan biaya adalah tugas penting yang dilakukan untuk mencapai tujuan dalam hal jaminan, yang harus lengkap dan komprehensif dalam hal biaya, waktu dan pengadaan, dan biaya yang diperlukan untuk material. Banyak kontraktor terkena biaya dalam proyek pembuatan kapal menawarkan harga proyek yang tidak dapat memenuhi biaya operasi dan tenaga kerja. Salah satu kenaikan biaya adalah biaya yang tidak perlu untuk membangun proyek kapal. Oleh karena itu, sistem diperlukan untuk menyelesaikan masalah pengambilan keputusan sistem dalam menerima sistem menggunakan metode Sugeno. Metode Sugeno dapat mengarahkan Sistem Pengambilan Keputusan untuk menerima proyek kapal. Dalam penelitian ini, metode *fuzzy* Sugeno, yang dapat digunakan untuk membuat keputusan pengembangan proyek di PT Karya Putra Karimun, dengan memasukkan biaya pembelian, biaya bahan, biaya operasi dan biaya proyek. Memecahkan masalah produksi dalam proses defusi dengan menggunakan fungsi tetap atau matematis dari variabel input dan menggunakan metode rata-rata tertimbang.
- 5 (Ilmiah et al., 2014) “**Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Rekomendasi Hotel**”. Di Batu Menggunakan Logika *Fuzzy* sugeno. Teknologi internet memainkan peran penting dalam meningkatkan jumlah pemesanan kamar hotel. Dan itu akan sangat berguna jika ada sistem yang dapat membantu Anda menemukan hotel. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem untuk menentukan rekomendasi hotel di Batu.

Kemudian ia mengembangkan sistem untuk menentukan rekomendasi hotel menggunakan metode *fuzzy logic* Sugeno dengan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai database. *Fuzzy Sugeno* adalah sistem inferensi berdasarkan teori himpunan *fuzzy*, aturan *fuzzy* dalam bentuk *if .... then* dan *fuzzy reasoning*. Dengan metode *fuzzy logic* Sugeno, keputusan yang akan dibuat dapat dianalisis menggunakan kriteria dan variabel pendukung, untuk mendapatkan hasil rekomendasi dari hotel batu.

- 6 (Rizki, 2016) “**Analisa Tingkat Kepuasan Masyarakat Dengan Kualitas Kinerja Kepolisian Menggunakan Metode *Fuzzy Logic Sugeno***”. Masalah yang muncul di dunia ini terkadang sering tidak aman sebagai respons, logika Fuzzy adalah salah satu metode untuk melakukan analisis sistem yang tidak aman. Tugas terakhir ini menyangkut penerapan logika Fuzzy keputusan untuk menyelesaikan masalah layanan polisi dalam metode Sugeno. Permasalahan yang dipecahkan adalah bagaimana menentukan kepuasan masyarakat dengan menggunakan tiga masukan yaitu: pelayanan, tanggung jawab, persepsi outputnya ialah kepuasan Langkah pertama dalam analisis layanan kepada masyarakat menggunakan metode Sugeno adalah untuk menentukan variabel input dan variabel output, yang merupakan satu set penting, langkah kedua adalah untuk mengubah variabel input ke himpunan fuzzy dengan proses fuzzifikasi, langkah berikutnya di ketiga adalah pengolahan dengan metode terbesar. Dan langkah terakhir atau keempat adalah untuk mengubah output ketat diatur untuk defuzzifikasi compositions metodecentroid sehingga hasil yang diinginkan dicapai dari variabel output. Penyelesaiannya dengan metode

yang menggunakan konstanta atau fungsi matematika dari variabel input dengan metode terpusat menggunakan metode Sugeno.

- 7 (Junaedi, Hariadi, & Purnama, 2018) “**Penempatan Posisi Kamera Berdasarkan Gaya Sutradara Berbasis Logika Fuzzy** “. Teknologi komputer saat ini telah banyak digunakan dalam pengembangan animasi atau permainan komputer. Machinima sebagai salah satu teknologi komputer terbaru pada mesin grafis 3D untuk menghasilkan produk sinematik co. Menempatkan posisi kamera memainkan peran penting dalam produksi produk sinematik. Menempatkan kamera pasti harus mematuhi aturan ilmu film. Penelitian ini akan menyarankan sebuah pendekatan agen cerdas dengan multi perilaku untuk menempatkan kamera virtual dalam lingkungan virtual secara otomatis sesuai dengan gaya seorang sutradara. Setiap kamera virtual akan memiliki perilaku yang berbeda berdasarkan aturan sinematografi, sehingga memiliki sudut pandang yang berbeda (POV). Untuk memberikan perilaku pada kamera virtual akan digunakan pendekatan berbasis logika Fuzzy menggunakan metode Mamdani. Pada akhirnya, dapat disimpulkan bahwa pendekatan logika Fuzzy dapat digunakan untuk memberikan perilaku atau gaya direktur pada kamera virtual.
- 8 (Nasution & Fuzzy, 2012) “ **Implementasi Logika Fuzzy pada Sistem Kecerdasan Buatan** “. Penelitian ini adalah penjelasan tentang logika Fuzzy. Logika Fuzzy telah dikenal untuk waktu yang lama dan digunakan dalam banyak bidang ahli dan insinyur. Pada awalnya, Logika *fuzzy* diterapkan hanya di beberapa daerah, seperti jumlah orang yang telah mampu menggunakan.

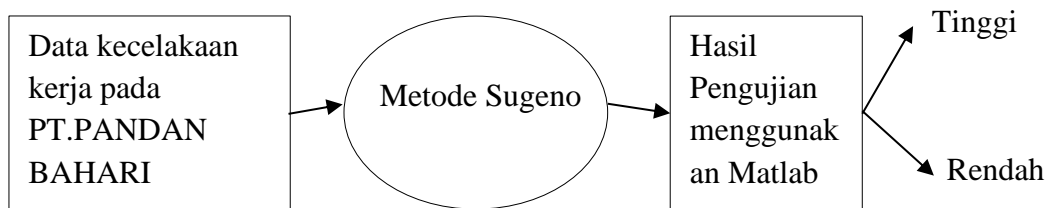
Mendiagnosa sistem, pemasaran sistem, kegiatan penelitian (pada ekonomi) kontrol air kualitas, prediksi gempa, klasifikasi dan pengenalan pola. Penggunaan *fuzzy* area sistem daya telah dilakukan juga, seperti analisis probabilitas, prediksi dan kontrol beban, Identifikasi kesalahan generator dan perencanaan pemeliharaan generator.

- 9 (Adiguna et al., 2017) **“Penerapan Logika Fuzzy Pada Penelitian Mutu Dosen Terhadap Tri Dharma Perguruan Tinggi”**. Tri dharma perguruan tinggi suatu kegiatan yang dilakukan oleh pihak dosen karena termasuk beban kerja dosen sesuai peraturan presiden. Dalam melaksanakannya perguruan tinggi mempunyai peran sangat penting yang mendukung kegiatan tersebut. Salah satu yang digunakan dalam penelitian mutu dosen terhadap beban kerja dosen tersebut. Dalam penelitian ini dirancang aplikasi logika *fuzzy* untuk menghitung nilai mutu dosen terhadap pelaksanaan kegiatan dan diperlukan 27 *rules* untuk menerapkan logika *fuzzy* ini.

## 2.5 Kerangka Pemikiran

Kecelakaan kerja, suatu kondisi yang berakibat fatal bagi karyawan bahkan sampai merenggut nyawa para pekerja mengingat hal ini menimbulkan dampak negatif pada kondisi fisik pada karyawan seperti cacat fisik, trauma bahkan dapat menimbulkan kematian. Banyak penyebab yang menimbulkan kecelakaan kerja pada galangan kapal ini diantaranya kelalaian pekerja, kurangnya kesehatan dan keselamatan kerja yang disiapkan oleh perusahaan tersebut. Jenis-jenis dari kecelakaan kerja itu sendiri diantaranya, meninggal karena tertimpa oleh besi,

wajah terkena minyak panas dari kapal, terbakar dalam kapal, dan lain sebagainya. Tidak hanya keselamatan dan kesehatan kerja, namun kesehatan karyawan yang buruk dapat mengakibatkan kecenderungan tingkat absensi atau izin sakit yang tinggi sehingga produksi semakin rendah dan menghambat proses kerja.



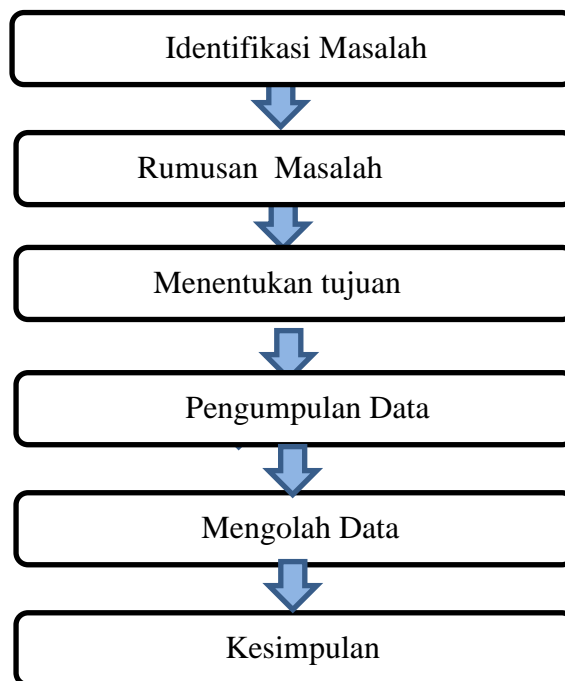
**Gambar 2.6** Kerangka pemikiran

Pada gambar ini, penelitian ini menggunakan data kecelakaan kerja didapatkan dari PT.Pandan Bahari Shipyard piode 2019. Dimana data tersebut akann diolah di program matlab menggunakan metode sugeno dan setelah data tersebut di proses maka si peniliti dapat menyimpulkan penelitian ini.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Desain Penelitian**

Desain penelitian merupakan susunan kegiatan yang dilakukan penelitian dalam pembuatan penelitian ini.



**Gambar 3.1** Desain Penelitian  
**Sumber : Data Olahan Penelitian, 2019**

Adapun penjelasan dari gambar desain penelitian di atas adalah ;

#### 1. Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi dari masalah yang penulis dapatkan Kecelakaan kerja, suatu kondisi yang berakibat fatal bagi karyawan bahkan sampai merenggut nyawa para pekerja mengingat hal ini menimbulkan dampak negatif pada kondisi fisik pada karyawan seperti cacat fisik, trauma bahkan dapat

menimbulkan kematian. Banyak penyebab yang menimbulkan kecelakaan kerja pada galangan kapal ini diantaranya kelalaian pekerja, kurangnya kesehatan dan keselamatan kerja yang disiapkan oleh perusahaan tersebut. Jenis-jenis dari kecelakaan kerja itu sendiri diantaranya, meninggal karena tertimpa oleh besi, wajah terkena minyak panas dari kapal, terbakar dalam kapal, dan lain sebagainya. Tidak hanya keselamatan dan kesehatan kerja, namun kesehatan karyawan yang buruk dapat mengakibatkan kecenderungan tingkat absensi atau izin sakit yang tinggi sehingga produksi semakin rendah dan menghambat proses kerja.

## 2. Perumusan Masalah

Berdasarkan penelitian ini adapun rumusan masalah yang didapatkan peneliti yaitu bagaimana analisis tingkat kecelakaan kerja pada perusahaan galangan kapal menggunakan metode *fuzzy logic*.

## 3. Menentukan tujuan penelitian

Adapun tujuan penelitian ini dilakukan untuk menganalisis tingkat kecelakaan kerja pada perusahaan galangan kapal.

## 4. Pengumpulan data

Untuk mendukung jalannya penelitian ini, peneliti melakukan pengumpulan data melalui teknik wawancara oleh bapak karjoni selaku manajer lapangan di PT Pandan Bahari dan melakukan observasi langsung ke perusahaan tempat pembuat kapal itu.



## 5. Mengolah Data

Pada tahapan ini penelitian melakukan pengolahan data menggunakan program MATLAB.

## 6. Kesimpulan

Ditahap akhir ini peneliti memberi kesimpulan yang tertuang dalam bab 5.

### **3.2 Pengumpulan Data**

Ada beberapa cara yang digunakan peneliti untuk pengumpulan data diantaranya, yaitu :

#### 1. Wawancara (Interview)

Wawancara dilakukan oleh bapak Karjoni selaku manajer lapangan di PT PANDAN BAHARI SHIPYARD.

#### 2. Observasi (Pengamatan)

Peneliti melakukan dengan cara terjun langsung ke lokasi tempat perusahaan berproduksi dengan bertanya langsung ke beberapa karyawan yang bekerja disana.

#### 3. Kajian Pustaka

Kajian pustaka digunakan untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam penelitian. Kajian dapat berupa buku, jurnal, maupun alat pendukung lainnya.

### **3.3 Operasional Variabel**

Variabel suatu keadaan menuju pada penelitian, dimana setiap keadaan yang timbul akan dilakukan penelitian ialah variabel penelitian. Variabel penelitian

itu sendiri merupakan atribut. Adapun keadaan memiliki variasi tertentu yang akan ditetapkan oleh penulis untuk dipahami lalu disimpulkan.

**Tabel 3.1** Operasional Variabel

Fungsi	Variabel	Himpunan <i>fuzzy</i>	Domain	Semesta pembicara
Input	Kesadaran	Sangat bagus	[ 65 90 100 100]	0 - 100
		Bagus	[ 30 50 70 ]	
		Tidak bagus	[ 0 0 10 35 ]	
	Alat Pengaman	Sangat bagus	[ 65 90 100 100]	0 - 100
		Bagus	[ 30 50 70 ]	
		Tidak bagus	[ 0 0 10 35 ]	
	Lokasi	Sangat strategis	[ 65 90 100 100]	0 – 100
		Strategis	[ 30 50 70 ]	
		Tidak strategis	[ 0 0 10 35 ]	
Output	Tingkat Keselamatan kerja	Tinggi Rendah	1 0	0 - 1

Sumber : Data Olahan Penelitian, 2019

### 3.3.1 Perancangan Sistem

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode analisis *fuzzy* sugeno. Dalam metode sugeno menggunakan tahap-tahap berikut.

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*

Proses untuk mengubah suatu input nilai menjadi variabel linguistik.

2. Aplikasi fungsi implikasi

Pembentukan basis pengetahuan kedalam bentuk if.. then

If (premis -1) • (premis-2) •...(premis-n) then konklusi dengan • bisa berupa operator (AND atau OR)

### 3. Defuzzifikasi

Mengubah nilai output yang didapat dari mesin inferensi menjadi nilai tegas dengan menggunakan fungsi keanggotaan saat dilakukannya fuzzifikasi.

$$WA \text{ atau } Z = \frac{\sum_{i=1}^n a_i * z_i}{a_1}$$

Yang berarti :

WA atau Z = Nilai rata-rata

$a_i$  =  $a$ - predikat ke - $i$

$z_i$  = konsekuen ke- $i$

## 3.5 Lokasi dan jadwal penelitian

### 3.5.1 Lokasi

Penelitian ini dilakukan di perusahaan galangan kapal tepatnya di PT.PANDAN BAHARI SHIPYARD yang beerlokasi di JL.Brigjend Katamso KM 5 Tanjung Uncang, Batam 29424-Indonesia

### 3.5.2 Jadwal Penelitian

Setiap penelitian pastilah memerlukan jadwal kegiatan untuk menyelesaikan penelitian yang diambil. Berikut perincian dari waktu pelaksanaan:

**Tabel 3 2 Jadwal Penelitian**

Kegiatan	Jadwal dan Waktu																											
	Sept 2019				Okt 2019				Nov 2019				Des 2019				Jan 2020				Feb 2020							
	Minggu																											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Pemilihan Judul	■	■																										
Penyusunan Bab I			■	■	■	■																						
Penyusunan Bab II					■	■	■	■	■	■	■	■																
Penyusunan Bab III									■	■	■	■	■	■	■	■												
Penyusunan Bab IV													■	■	■	■	■	■	■	■								
Penyusunan Bab V																					■	■	■	■				

Sumber : Data Olahan Penelitian, 2019