

**PENERAPAN *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* DALAM
SELEKSI PENGIRIMAN UDANG *EKSPOR*
MENGUNAKAN METODE MAMDANI**

SKRIPSI



**Oleh:
Cindy Mayori Umisah
150210127**

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

**PENERAPAN *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* DALAM
SELEKSI PENGIRIMAN UDANG *EKSPOR*
MENGUNAKAN METODE MAMDANI**

SKRIPSI

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



**Oleh:
Cindy Mayori Umisah
150210127**

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

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini saya:

Nama : Cindy Mayori Umaisah

Npm : 150210127

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat dengan judul:

PENERAPAN *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* DALAM SELEKSI
PENGIRIMAN UDANG *EKSPOR* MENGGUNAKAN METODE MAMDANI

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 tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata di dalam 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.

Batam, 19 Februari 2020
Yang membuat pernyataan,

Cindy Mayori Umaisah
150210127

**PENERAPAN *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* DALAM
SELEKSI PENGIRIMAN UDANG *EKSPOR*
MENGUNAKAN METODE MAMDANI**

SKRIPSI

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

**Oleh
Cindy Mayori Umisah
150210127**

**Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal
Seperti tertera di bawah ini**

Batam, 19 Februari 2020

**Sunarsan Sitohang, S.Kom., M.TI.
Pembimbing**

ABSTRAK

Udang merupakan sebuah sektor yang termasuk kedalam *komoditas* di Indonesia tepatnya di Kota Batam dengan hasil tangkapan tersebut udang akan dikirim keluar negeri. Namun, dalam proses penangkapan udang tersebut masih menggunakan cara tradisional dan dalam pemilihan udangnya pun masih harus diseleksi terlebih dahulu untuk mendapatkan hasil apakah udang tersebut lancar untuk di *ekspor* atau tidak. Dengan masalah ini, dibutuhkan suatu sistem yang dapat memudahkan dalam menentukan Seleksi yang diterima oleh masing-masing pemilihan Udang. Maka diperlukan empat tahapan, yaitu *fuzzifikasi*, aplikasi fungsi *implikasi*, komposisi aturan dan *defuzzifikasi*. Dalam langkah pertama yang dilakukan yaitu dengan menggunakan metode mamdani yang memiliki peran sebagai *Fuzzy Inference System* dengan penerapan *Artificial Intelligence* dalam seleksi pengiriman udang *ekspor* menggunakan metode mamdani yang memiliki 3 (tiga) variabel input yaitu terdiri dari variabel input pertama (Berat), menjelaskan secara spesifik pada dimensi massa yang dimiliki oleh objek penelitian (Udang), kemudian pada input kedua (Kualitas) mengarah pada skala bobot keterbaikan antar objek, serta input terakhir (Ukuran) mengarah pada bobot besaran yang dimiliki oleh objek penelitian tersebut. Dari gabungan ketiga variabel input tersebut nantinya akan mengarahkan objek penelitian berdasarkan domain yang dimilikinya (diisi oleh pengguna FIS) dan membawa pada dua variabel output, yaitu Lancar dan Tidak Lancar. Maka, didapat kesimpulan bahwa FIS metode Mamdani dapat membantu dalam penyeleksian udang yang akan di ekspor di Kerambah Cacak Pak Cong.

Kata Kunci: Udang *Ekspor*, *fuzzy inference system*, *fuzzy Mamdani*, dan Matlab2012.

ABSTRACT

Shrimp is a sector included in Indonesian commodities originating from Batam City with the catch will be sent abroad. However, in the process of catching this method, it still uses traditional methods and in the selection of the shrimp, it must be selected beforehand to get result whether it is for export or not. With this problem, we need a system that can help determine the selections received by each shrimp selection. In the first step taken is to use the fuzzy inference system logic or often called the FIS with the application of artificial intelligence in the selection of export shrimp shipments using the mamdani method which has 3 (three) input variables consisting of the first input variable (weight). Which is provided by specific to the mass dimensions determined by the object of research (shrimp), then the second input (Quality) goes to the scale of weightness between object, and the final input (size) goes the weight required by the object of research. From the combination of these input variables the object of research will be directed based on the domain they have (filled in by FIS users) and carried on two output variables, namely current and noncurrent. The added method requires four steps. Namely fuzzyfication, application of the implication function, setting rules and defuzzyfication. Then, it was concluded that the mamdani FIS method could help the selection of shrimp to be exported in Kerambah Cacak Pak Cong.

Keyword: *Export Shrimp, Fuzzy Inference System, Mamdani Fuzzy, and Matlab2012*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT 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 hal ke sempurnaan. 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 yang telah mendukung penulis selama ini. Dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas putera batam;
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika.
3. Bapak Sunarsan Sitohang, S.Kom., M.TI. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Bapak Algifanri Maulana, S.SI., M.MSI. selaku pembimbing akademmik selama program studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
5. Ibu Sestri Novia Rizki, S.Kom., M.Kom selaku dosen penyemangat selama perkuliahan di Universitas Putera Batam
6. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
7. Kepada orang tua penulis yang selalu mendoakan dan menyemangati penulis hingga penulisan skripsi ini selesai.
8. Keluarga penulis yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi kepada penulis agar penelitian ini selesai tepat waktu
9. Teman-teman Universitas Putera Batam yang selalu memberikan motivasi dan semangat dalam pembuatan skripsi ini.
10. Serta semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam memberikan/ data atau informasi selama penulisan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufiknya. Amin.

Batam, 19 Februari 2020

Cindy Mayori Umisah

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL DEPAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN JUDUL	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR RUMUS	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Pembatasan Masalah.....	5
1.4. Perumusan Masalah	5
1.5. Tujuan Penelitian.....	5
1.6. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1. Teori Dasar.....	8
2.1.1. Kecerdasan Buatan (<i>Artificial Intelligence</i>)	8
2.1.2. Sistem Pakar.....	12
2.1.3. Jaringan Saraf Tiruan	17
2.1.4. <i>Fuzzy Logic</i>	21
2.1.5. Kelautan	27
2.2. Variabel (<i>indikator</i> masalah/kriteria)	28
2.2.1. Kualitas	29
2.2.2. Ukuran	29
2.2.3. Bobot (Berat).....	30
2.3. <i>Software</i> Pendukung	31
2.3.1. Matlab 2012	31
2.4. Penelitian Terdahulu	32
2.5. Kerangka Pemikiran	36
BAB III METODE PENELITIAN	43
3.1. Desain Penelitian	43
3.2. Teknik Pengumpulan Data.....	46
3.3. Variabel Penelitian	48
3.4. Perancangan Sistem.....	50
3.5. Lokasi dan Jadwal Penelitian	51
3.5.1. Lokasi Penelitian	51

3.5.2 Jadwal Penelitian.....	52
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	54
4.1. Hasil Penelitian.....	54
4.1.1. Analisis Data.....	55
4.1.2. Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy (Defuzzikasi)</i>	56
4.1.3. Pembentukan <i>Rule</i>	63
4.2. Pembahasan.....	65
4.2.1. Pengujian 1.....	65
4.2.2. Pengujian 2.....	69
4.2.3. Pengujian 3.....	73
4.2.4. Pengujian 4.....	77
4.2.5. Pengujian System	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	86
5.1 Kesimpulan	86
5.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
Lampiran 1 Pendukung Penelitian	
Lampiran 2 Daftar Riwayat hidup	
Lampiran 3 Surat Keterangan Penelitian	
Lampiran 4 Indikator dari Ukuran, Berat dan Kualitas	
Lampiran 5 Pengamatan dan Tempat Penampungan Udang	
Lampiran 6 Data Mentah Penelitian	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Representasi Linier Naik	24
Gambar 2. 2 Representasi Linier Turun	24
Gambar 2. 3 Representasi Kurva Segitiga	25
Gambar 2. 4 Representasi Kurva Trapesium	26
Gambar 2. 5 Kerangka Pemikiran Penelitian.....	37
Gambar 3. 1 Desain Penelitian.....	44
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian.....	52
Gambar 4. 1 Fungsi Derajat Keanggotaan pada Variabel Bobot (Berat)	59
Gambar 4. 2 Fungsi Derajat Keanggotaan Variabel Kualitas	60
Gambar 4. 3 Fungsi Derajat Keanggotaan Variabel Ukuran	61
Gambar 4. 4 Fungsi Derajat Keanggotaan Variabel Lancar	62
Gambar 4. 5 Aplikasi Fungsi <i>Implikasi</i>	67
Gambar 4. 6 Hasil Komposisi (Bobot (Berat); Ukuran; Kualitas).....	67
Gambar 4. 7 Aplikasi Fungsi	71
Gambar 4. 8 Daerah Hasil Komposisi	71
Gambar 4. 9 Aplikasi Fungsi Implikasi.....	75
Gambar 4. 10 Daerah Hasil Komposisi	75
Gambar 4. 11 Aplikasi Fungsi Implikasi.....	79
Gambar 4. 12 Daerah Hasil Komposisi	79
Gambar 4. 13 Tampilan Awal Sistem Matlab	81
Gambar 4. 14 Tampilan <i>Fuzzy Inference System</i>	82
Gambar 4. 15 Tampilan <i>Rule</i> Sistem Matlab.....	82
Gambar 4. 16 Tampilan Hasil Pertama Sistem Matlab	83
Gambar 4. 17 Tampilan Hasil Kedua Sistem Matlab.....	83
Gambar 4. 18 Tampilan Hasil ketiga Sistem Matlab	84
Gambar 4. 19 Tampilan Hasil keempat Sistem Matlab.....	84

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1 Variabel <i>Input</i> dan <i>Output</i>	48
Tabel 3. 2 Variabel Ukuran	48
Tabel 3. 3 Variabel Bobot (Berat).....	49
Tabel 3. 4 Variabel Bobot (Berat).....	49
Tabel 3. 5 Jadwal Penelitian	52
Tabel 4. 1 Pengolahan data dari <i>perspektif</i> Variabel.....	55
Tabel 4. 2 Semesta Pembicaraan.....	57
Tabel 4. 3 Pembentukan <i>Rule</i> untuk <i>Fuzzy Logic</i>	64
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian.....	81
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Manual dan Pengujian Sistem Matlab	85

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 2. 1 Fungsi Keanggotaan Representasi Linier Naik.....	24
Rumus 2. 2 Fungsi Keanggotaan Representasi Linier Turun.....	25
Rumus 2. 3 Fungsi Keanggotaan Representasi Kurva Segitiga	25
Rumus 2. 4 Fungsi keanggotaan Representasi Kurva Trapesium	26

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia sebagai salah satu negara berkembang dengan komoditas utamanya berupa tangkapan laut terus mengoptimalkan potensinya agar bisa segera naik menuju peringkat negara maju. Banyak bidang yang dibenahi pemerintah agar dapat segera melepas predikat Negara Berkembangnya tersebut yang telah lama dimiliki ini, Salah satunya adalah dalam bidang kelautan. Tidak diragukan lagi bahwa Indonesia sebagai negara maritim, memiliki sumber daya yang berlimpah dibidang kelautannya, dan kali ini yang menjadi sorotan utamanya berupa penangkapan udang legal yang nantinya akan dijadikan sebagai bahan ekspor mentah. Salah satu contohnya berada pada provinsi Kepulauan Riau tepatnya di Kota Batam, yang kini ekspor udangnya sedang naik.

Membahas terkait kelautan, Kota Batam yang masih bagian dari Kepulauan Riau dan diapit oleh laut, membuat para penduduk lepas pantainya mayoritas memiliki profesi sebagai nelayan. Hasil dari tangkapan yang didapatnya tidak hanya sekedar diberdayakan untuk penjualan dalam negeri, namun juga untuk di *ekspor* ke luar negeri. Udang merupakan sebuah komoditas kelautan yang unggul dalam sektor persaingan pada *ekspor* perikanan untuk meningkatkan *devisa* di era globalisasi bagi negara lain dalam *eksportornya* (Fatimah Sau, 2017). Menurut Ilham Zulfahmi, udang merupakan suatu kelompok yang berada di kelautan dengan

banyaknya peluang usaha yang sangat baik di Indonesia dengan hasil produksi dalam peningkatannya memiliki nilai produksi sebanyak 414.000 ton.

Dalam proses keseharian dalam pengolahan tangkapan udang, masih banyak ditemui proses kegiatan penjualan harinya masih menggunakan cara manual, padahal sampai hari ini teknologi sudah berkembang begitu pesatnya. Dan dalam proses seleksi pemilihan udang yang akan di ekspor pun masih tergolong tradisional seperti biasa. Konsep dari cara tradisional yang dimaksud dari pemilihan udang ekspor mengacu pada *rekapitulasi* dari udang tangkapan yang nantinya akan di seleksi dan di ekspor dimana pendataan tersebut masih mengandalkan tenaga kerja manusia dan pencatatan tulis tangan. Namun kenyataannya bentuk tradisional ini juga terjadi dalam hal manajerial hasil tangkapannya yaitu dalam penghitungan dan pemilihan udang yang akan di ekspor yang masih memanfaatkan tenaga kerja manusia secara manual.

Dalam proses seleksi udang sendiri memerlukan perlakuan khusus yang harus diperhatikan. Seperti pada tangkapan dari masing-masing jenis udang seperti udang pertama tidak boleh tercampur dengan jenis tangkapan udang kedua, dikarenakan kedua udang ini nantinya akan dibeli oleh dua jenis pembeli yang berbeda, sehingga jika tercampur, maka pihak pembeli akan merasa tidak puas terhadap pembelian udangnya. Begitu juga dengan jenis tangkapan udang ketiga yang sangat tidak boleh digabungkan dengan hasil tangkapan udang pertama dan kedua, kemudian udang pertama yang berukuran besar harus dipisahkan dari udang kuning yang berukuran kecil, dan masih banyak perlakuan khusus lainnya

yang perlu dilakukan agar kualitas *ekspor* udang dapat dikatakan baik sehingga pembeli merasa puas terhadap hasil penjualan yang diterimanya.

Dalam halaman resmi matlab yang dibuat oleh perusahaan *Mawthworks* *fuzzy logic* dapat Memanfaatkan algoritma unik dimana pemilihan keputusannya bisa dipecahkan dengan pemahaman bersifat kabur (*fuzzy*). Kemudian pada 10 tahun berikutnya, Ebrahim Mamdani mengembangkan metode keputusan *Fuzzy logic* dengan algoritma terbarunya yang berbasis *Max-Min*. Ide pengembangan dari *fuzzy logic* ini awalnya dilakukan Mamdani untuk percobaan pada pengendalian mesin penggerak bertenaga uap. Meskipun metode yang dikemukakan oleh Mamdani sudah berkembang, namun secara mendasar cara kerjanya masih tetap sama (Mawthworks, 2019).

Berdasarkan pada penelitian yang pernah dilakukan oleh Aditya dan Azhar pada penentuan jenis udang yang memanfaatkan Kecerdasan Buatan berupa metode *fuzzy mamdani*, diperlihatkan bahwa dengan menerapkan metode ini ditemui bahwa proses penentuan dan seleksi udang juga memerlukan perlakuan khusus berbentuk perbandingan karakteristik lahan, yang dapat memperlambat atau menghambat budidaya udang tersebut. *Fuzzy logic mamdani* memberi solusi pada permasalahan penelitian tersebut untuk bisa memudahkan pemilihan lahannya, sehingga hal ini membuktikan bahwa metode *Fuzzy mamdani* efektif dalam pemecahan permasalahan pemilihan/penyeleksian terhadap sesuatu, dan akan diterapkan pada seleksi udang (Wirawan & Azhari, 2014).

Jadi dapat disimpulkan bahwa Negara Indonesia dalam bidang maritim dimata dunia akan mengangkat *ekspor* udang dengan signifikasi yang lebih tinggi

lagi dari sekarang. Sehingga dengan adanya penerapan *fuzzy logic* dengan metode Mamdani ini dapat mempermudah untuk menyeleksi dan menentukan *ekspor* produksi udang. Dengan kemampuan metode Mamdani, nantinya hasil penelitian ini akan menjadi alat bantu bagi nelayan dalam hal seleksi pemilihan udang *ekspor*. Sehingga dari keadaan ini, muncul keinginan peneliti untuk melakukan penelitian berupa Skripsi terkait penerapan Logika *Fuzzy* dalam bidang ini dengan judul berupa **PENERAPAN *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* DALAM SELEKSI PENGIRIMAN UDANG EKSPOR MENGGUNAKAN METODE MAMDANI** yang diharapkan dengan adanya penerapan *artificial intelligence* dan kelautan yang ada pada penelitian ini dapat membuktikan bahwa teknologi dapat menjangkau banyak aspek dan dapat diintegrasikan terhadap bidang yang memerlukan penerapan ya dan menyelesaikan permasalahan yang diangkat.

1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang akan dijadikan bahan penelitian ini berupa:

1. Kurangnya pemahaman nelayan dalam seleksi udang yang akan di ekspor.
2. Udang yang akan di ekspor memerlukan perlakuan khusus setelah penangkapannya.
3. Belum ada sistem untuk melakukan seleksi pada hasil tangkapan udang ekspor.

1.3. Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini berupa:

1. Tempat pengambilan data dilakukan DiKerambah Cacak Pak Cong tepatnya dikota Batam Jl Trans Bareleng Jembatan 4 Rempang Cate RT.001 RW.001 Provinsi Kepulauan Riau Kel Rempang Cate Kec. Galang, Kode Pos: 29482
2. Metode yang dipakai pada penelitian ini berupa *fuzzy logic* Mamdani.
3. Penerapan ini dijalankan pada aplikasi desktop *Matlab* 2012.
4. Inputnya berupa Ukuran, Berat, Kualitas Outputnya Lancar dan Tidak Lancar

1.4. Perumusan Masalah

Perumuskan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana cara menerapkan metode mamdani untuk seleksi pengiriman udang *ekspor*?
2. Apa cara yang diterapkan dikota Batam dalam pengelolaan dan perhitungan *ekspor* Udangnya?
3. Bagaimana cara meningkatkan *ekspor* udang dikota batam dengan menggunakan penerapan dari *Artificial Intelligence*?

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan system yang akan merekomendasikan pemilihan udang yang akan di *ekspor*.
2. Menghasilkan pemilihan udang dari cara tradisional menjadi cara manual.
3. Mengintegrasikan penerapan *Artificial Intellegence* dalam bidang kelautan di Kota Batam.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Manfaat dari hasil skripsi ini berupa sebuah hasil dalam penerapan *fuzzy logic* dengan menggunakan metode mamdani yang akan diintegrasikan pada bidang kelautan terutama pada penerapan *ekspor* udang yang ada di kota batam.

2. Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktis dari penelitian ini terbagi jadi dua yaitu:

a. Bagi Nelayan

Dapat menggunakan teknologi dalam kegiatan sehari-hari terutama pada *ekspor* udang dengan menggunakan penerapan *fuzzy logic* yang akan dibuat oleh peneliti pada skripsi agar bisa digunakan untuk para nelayan dengan cara manual yang sudah diterapkan nantinya.

b. Bagi Peneliti

Akan mengembangkan kemampuan peneliti dalam bidang *Artificial Intelligence* terutama *Fuzzy Logic* sesuai dengan metode yang akan dipakai pada skripsi.

c. Bagi Pembaca Skripsi dalam bidang IT

Sebagai referensi terbuka berbentuk penelitian dalam bidang *Artificial Intelligence* dan akan menjadi referensi untuk para peneliti selanjutnya pada bidang dan judul yang serupa.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1. Teori Dasar

Teori dasar merupakan penjelasan, konsep serta jenis-jenis yang disusun secara rapi mengenai variabel-variabel yang ada didalam sebuah penelitian. Landasan teori ini akan menjadi dasar yang kuat dalam penelitian yang akan dilakukan. Dari sub bab ini, akan dijelaskan mengenai teori dasar yang akan dipergunakan dalam penelitian ini antara lain, Kecerdasan Buatan, Sistem Pakar, Jaringan Saraf Tiruan, *Fuzzy Logic* dan kelautan yang akan dijelaskan pada teori dasar dibawah ini:

2.1.1. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Kecerdasan Buatan atau sering disebut sebagai *Artificial Intelligence* (AI) merupakan kalimat dalam bahasa *Inggris* dan terdiri dari kata *Artificial* yang artinya Buatan dan *Intelligence* yang berarti bersifat cerdas. Jadi Secara sederhana, konsep Kecerdasan Buatan yang dibahas pada penelitian ini mengarah kepada suatu sistem (mesin) yang dapat berfikir dan juga mengambil keputusan atas petunjuk yang diberikan kepada manusia pada mesin tersebut (Nasir & Suprianto, 2017)

Kecerdasan Buatan merupakan sebuah cabang pengetahuan akademis dimana manusia berusaha untuk meniru kecerdasan alami (otak) untuk diterapkan

pada kecerdasan tak alami (buatan/mesin). Berdasarkan pemaparan yang disampaikan oleh Sutojo dan Putri terkait Kecerdasan Buatan, dapat disimpulkan bahwa Kecerdasan buatan merupakan sesuatu yang bersifat cerdas yang mengarah kepada suatu mesin yang diberikan oleh manusia dan akan diterapkan kedalam kecerdasan buatan yang tidak alami (Putri, 2017).

Kecerdasan buatan merupakan peran yang penting untuk masa yang mendatang, yang telah berkembang sebelumnya pada 20 tahun yang lalu. Dengan seiringnya kebutuhan dalam industri maka pada masa yang akan datang komputer bisa mengerjakan sesuatu hal yang dapat difokuskan oleh manusia, seperti komputer bisa memiliki kecerdasan yang mirip dengan manusia dan sebaliknya manusia juga bisa memiliki kecerdasan seperti komputer. Ada beberapa defenisi mengenai sejarah dalam kecerdasan buatan, yaitu (D. W. B. & D. Suhartono, 2014):

1. McMulloh dan Pitts (1943) mengusulkan bahwa model otak matematis dari neuron yang aktif (*on-off*) bisa diberikan kemampuan yang dapat diambil untuk pembelajaran suatu *input* yang akan diberikan dengan perbedaan aksi terhadap waktu yang sudah ditentukan.
2. Paper Alan Turing (1950) Mengisyaratkan bahwa suatu mesin bisa mendiskusikan sebuah kecerdasan dengan kesuksesanya yang berada didalam sebuah komputer yang sifat dari prilakunya hampir sama seperti sifat manusia dalam bukunya yang berjudul *Computing Machinery and Intelligence*.

3. Simon dan Newell (1955) Menjelaskan bahwa Dalam suatu bentuk pohon dapat diselesaikan berbagai program untuk mempresentasikan pemilihan bentuk cabang dengan hasil yang sudah didapati pada kesimpulan yang benar. Maka program tersebut bisa menjadi batu loncatan yang berdampak besar pada bagian Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*).
4. John McCarthy (1956) Bertujuan agar komputer bisa lebih mengembangkan kemampuan yang dimilikinya seperti manusia yang nantinya akan menjadi suatu bakat dengan keahlian yang akan masuk ke dalam dunia kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang bisa dikonferensikan sebagai *Dartmouth* dengan pengembangan dalam fungsi sebagai dasar untuk masa depan yang akan datang.

Selanjutnya, Ada beberapa defenisi lainnya mengenai *Artificial Intelligence* menurut beberapa para ahli yang mendefinisikanya secara sudut pandang masing-masing seperti lebih berfikirnya kepada manusia atau ada juga yang mendefinisikan dengan cara memfokuskan tingkah laku yang luas pada manusia. Ada beberapa defenisi dalam *Artificial intelligence* menurut Peter Norvig dan Stuart Russel pada (RUS95) dibagi menjadi empat katagori yang diperoleh oleh *textbook* (Suyanto, 2014) yaitu berupa:

1. Berfikir secara manusiawi: pendekatan pemodelan *kognitif*

Ada 2 cara dalam pendekatan *Thinking humanly* yaitu:

- a. Intropeksi pada saat berfikir kita mencoba untuk bisa belajar dalam mencoba menangkap dari pemikiran yang ada pada diri sendiri.
- b. Melalui eksperimen secara psikologi

2. Bertindak secara manusiawi: pendekatan *tes turing*

Menurut Alan Turing (1950) ada beberapa defenisi dalam merancang uji komputer untuk *berintelijensia* yaitu mengelabui manusia yang basis *teksnya* bisa berjarak jauh (*teletype*). Jika *intelijensia* itu lulus dalam arti *interrogator* (komputer dan manusia) maka tidak akan dapat dibedakan atau membedakanya.

3. Berfikir secara rasional: pendekatan hokum pemikiran

Didalam *thinking rationally*, ada beberaa masalah didalam pendekatannya yaitu:

- a. Sulit dalam membuat informal ke bentuk formal *term* untuk menyatakan pengetahuanya yang kepastianya < dari 100%.
- b. Ada beberapa masalah yang dapat diselesaikan yaitu berupa perbedaan prinsip dan perbedaan beberapa masaah yang dapat memecahkannya kedalam suatu masalah seperti pada dunia nyata yang perbedaan dari masing-masing masalah tersebut bersifat besar.

4. Bertindak *Rasional*: pendekatan agen rasional

Dalam mengolah *Inferensilogis* terdapat bentuk agen rasional yang penyebabnya dilakukan dalam rasional untuk penalaran yg logis dengan kesimpulan agar bisa mencapai suatu tujuan atau tidak tercapainya suatu tujuan, maka dalam agent tersebut dapat dilakukan aksi yang bisa ditarik untuk kesimpulanya.

Ada dua defenisi yaitu bertindak secara manusia dan berfikir secara manusiawi yang memiliki arti luas dalam berfikir diluar rasio seperti refleks yang tidak bisa disamakan pada komputer. Dengan adanya defenisi ini maka ada

sebagian perasaan yang belum tepat dalam pemakaiannya sehingga produk-produk dalam *Artificial Intelligence* komputasi cerdasnya dapat dinyatakan bahwa produk yang ada pada saat ini tidak layak untuk dipergunakan.

2.1.2. Sistem Pakar

Sistem Pakar merupakan sebuah perangkat lunak yang memiliki kecerdasan yang dapat membangun suatu kemampuan untuk pengetahuannya dalam memecahkan masalah dengan cara mendekati manusia (seorang pakar) yang memiliki beberapa keahlian dalam bidang itu sendiri. Didalam sistem pakar terdapat beberapa proses pengetahuan yang secara praktisnya mampu memahami beberapa objek dengan serangkaian bidang yang dalam informasinya dapat dipergunakan untuk dapat mengenali (mengenai) beberapa sebab-akibatnya atau tentang gejala *diagnose* dalam domain tersebut (Dany Suktiawan Irman Fiano, 2018).

Sistem pakar merupakan sebuah kinerja atau disebut sebagai alat kerja yang mempunyai keahlian sebagai mengadopsi bidang pakar yang nantinya akan dimasukkan ke dalam program komputer untuk bisa ditampilkan atau disajikan kedalam bentuk sistem yang dapat berguna dalam menentukan hasil dari keputusan yang sudah memiliki kebijakan konsep yang ada pada diri seorang pakar (Andriani, 2017).

Ada beberapa defenisi yang terkenal didalam sistem pakar seperti (1) model maupun prosedur yang terikat pada domain dengan derajat suatu hasil dari

pemecahan masalah yang dapat sama banding atau sama tingkat dengan pakar yang ada pada diri seorang manusia. (2) Pada sistem pakar, komputer bisa memiliki kemampuan dalam mengemulasikan beberapa keputusan dengan para ahli yang ada pada diri manusia dengan dilakukan sebuah pemrosesan data yang ada pada komputer dengan sifat yang konvensional. Jadi dapat disimpulkan bahwa dalam sistem pakar, terdapat definisi yang bisa dirubah dengan Mesin Inferensia + pengetahuan yang hasilnya menjadi = SISTEM PAKAR yang lebih tepatnya pada suatu permasalahan bisa terselesaikan oleh para ahli maupun orang biasa. Adapun beberapa definisi yang ada dalam sistem pakar menurut beberapa ahli yang terkenal, (D. W. B. & D. Suhartono, 2014) yaitu:

1. Menurut Ignizio Sistem pakar merupakan suatu pemodelan yang berkaitan dengan cara memaparkan beberapa prosedur untuk bisa memecahkan suatu masalah dengan seseorang yang sudah ahli pakar yang ada pada diri manusia.
2. Menurut Giarrantano & Riley, Sistem Pakar merupakan sesuatu yang mengemulasikan kemampuan komputer untuk manusia dalam mengambil keputusan pada ahli tersebut.

Berdasarkan definisi tersebut, ada empat langkah atau dasar dalam membangun sebuah sistem pakar yang nantinya akan berguna dalam pengembangan *software* untuk dapat diterapkan dalam pendekatan yakni dengan model *spiral* seperti:

1. *Analisis*, bertujuan agar aplikasi yang potensialnya bisa termasuk ke dalam golongan diagnostik yang pada penilaiannya harus sesuai dengan pengetahuan teknologi.
2. *Spesifikasi*, bertujuan untuk mendefinisikan kemampuan dalam perkembangan (sesuatu yang bersifat menantang) pada sistem pakar yang urusan pekerjaannya dapat direncanakan dalam bidang tertentu seperti para ahli ilmuwan.
3. Pengembangan, bertujuan agar para ahli mampu melaksanakan tugas-tugas yang memiliki tiga kasus dalam menghadapi pengembangan yaitu “hipotesis”, “historis”, dan “saat ini”.
4. Penyebaran, bertujuan untuk membuat suatu program yang bakal diuji untuk mendapatkan pendistribusian dalam masyarakat secara luas.

Adapun dua komponen dalam struktur Sistem Pakar yang memiliki peranan utama yaitu (Andriani, 2017) :

1. **Basis Pengetahuan**

Basis Pengetahuan merupakan seorang ahli yang memiliki beberapa pengetahuan pada representasinya mengenai fakta dan kaidah. Dalam pengetahuan fakta, ada informasi yang berupa situasi dan dalam pengetahuan kaidahnya, ada sesuatu cara untuk memunculkan fakta-fakta yang berkaitan dengan yang sudah kita ketahui sebelumnya. Dengan kedua bentuk tersebut terdapat basis data mengenai pengetahuan dari hasil yang didapat langsung oleh para ahli.

2. Mesin *Inferensi*

Mesin *Inferensi* merupakan pemandu dalam proses penalaran yang berfungsi dengan dilihatnya dari sudut pandang kondisi tersebut agar dapat memanipulasikan kedalam bentuk kaidah untuk mencari suatu solusi dengan menggunakan strategi penalaran yang memiliki dua inferensi yaitu:

a. *Forward Chaining*

Merupakan sesuatu yang bisa digunakan dalam bentuk aplikasi yang hasilnya berupa pohon yang lebar dengan penalaran yang dimulai dari fakta agar kebenaran pada kecocokan tersebut dapat dimulai dari sebelah IF dulu lalu hasil nilai TRUEnya akan dapat meng-*assert* konklusi. Dalam metode ini, Ada dua cara dalam pencaharian yaitu penginputan dan elemen spesifikasi.

b. *Backward Chaining*

Merupakan suatu cara yang dimulai dari bentuk hipotesis untuk pengujian kebenaran dengan dilakukan pencarian terlebih dahulu yang dapat dimulai dari fakta sebelah THEN dulu dan apabila hasilnya cocok maka dapat digunakan untuk aplikasi yang berupa pohon dengan mendapatkan hasil yang sempit (tidak cukup dalam).

Selain struktur pada sistem pakar, Ada beberapa cara yg dalam pemakaian dalam sistem pakar yaitu:

1. Orang awam (bukan pakar), merupakan suatu peningkatan dengan beberapa kemampuan untuk memecahkan masalah dengan cara memanfaatkan seorang pakar agar bisa terpecahkan permasalahan tersebut.
2. Pakar (dalam diri sendiri), merupakan batas antr pengingat sebagai kecepatan dengan menggunakan asisten supaya bisa dapat terpecahkan suatu permasalahan yang ada dalam sistem pakar tersebut.
3. Pengembangan ilmu berbasis pengetahuan, merupakan suatu ilm pakar yang jarang ditemui dalam menyebarkan sebuah pengetahuan yang dimiliki pada sistem pakar.

Adapun ciri-ciri dalam sistem pakar, yaitu berupa:

1. Dapat di modifikasi.
2. Bisa memiliki kemampuan dalam pembelajaran yang bisa untuk beradaptasidiluar pakar manusia.
3. Mampu memberikan informasi dan memiliki informasi yang kemampuannya handal (berguna).
4. Agar bisa memberikan suatu penalaran dengan kriteria datanya bersifat tidak pasti(jelas).
5. Dalam keahlianya terdapat domain yang terbatas dalam penentuannya.
6. Bekerja dalam sistem yang aturan-aturan sudah ditentukan.

alam sistem pakar terdapat beberapa kelebihan dan karakteristik yang dapat dipergunakan menurut (D. W. B. & D. Suhartono, 2014) yaitu:

1. Didalam sistem pakar terdapat beberapa tindakan yang dapat dipergunakan untuk instruktur baik dari pasangan maupun dari rekan.
2. Dapat meningkatkan ketersediaan yang berada di dalam perangkat komputer.
3. Dapat mengurangi berbagai bahaya yang akan datang.
4. Bersifat permanen.
5. Pengetahuan yang dimiliki bisa jadi tidak lengkap, Namun dengan adanya keahlian yang dipunya dapat diperluas sesuai dengan apa yang dibutuhkan termasuk konvensional yang dalam programnya telah mereka gunakan secara lengkap.
6. Database dalam sistem pakar bersifat cerdas yang bisa dipergunakan seperti data mining.

2.1.3. Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan Saraf Tiruan menurut Suyanto dalam bukunya yang disingkat sebagai JST merupakan suatu Metode *learning* yang dapat dipergunakan dalam memodelkan beberapa tenaga kerja manusia dalam menyelesaikan suatu permasalahan atau menyelesaikan beberapa tugas tertentu untuk melaksanakannya dengan bentuk *real* (nyata). Pada pemodelan jaringan saraf tiruan ada berbagai dasar penjelasan dalam otak manusia yang bisa dipergunakan untuk mengorganisasikan sel-sel seperti mengerjakan tugas-tugas tertentu, yang pada khususnya dalam pola pikir dengan efektivitas yang tinggi. Ada beberapa struktur yang sudah tersebar luas pada paralel dalam JST yaitu kemampuannya dalam

model pembelajaran yang akan digeneralisasikan menjadi nilai *output* yang benar tetapi dalam penginputanya belum pernah sama sekali dapat dilatihkan, Maka pada kemampuan tersebut JST bisa menyelesaikan masalah dengan sangat lengkap Menggunakan sifat prakteknya yang perlu sedikit saja pendekatan dalam mengintegrasikan sistem untuk merekayasakan secara konsisten (Suyanto, 2014).

Jaringan Saraf Tiruan merupakan alat untuk memprediksi suatu hitungan matematika dalam perkiraan waktu yang dikenal sebagai ekstensif agar dapat menentukan hasil dari fungsi *non-linier* yang akan ditentukan hasilnya. Didalam jaringan saraf tiruan ada algoritma yang dapat bekerja dengan baik, mudah serta datanya yang kompleks dan sederhana. Ada beberapa sifat yang dimiliki oleh algoritma yaitu komputasi yang datanya apabila berskala besar maka data tersebut akan tersaji (Wanto, 2018).

Didalam jaringan saraf tiruan ada beberapa tahapan-tahapan yang ada dalam tekniknya yang terbagi menjadi dua tahapan (Wanto, 2018) yaitu:

1. Pengupdatean Bobot, yaitu dalam setiap pengupdatean maka bobotnya bernama *Sinaps* yang akan dikali dengan aktivasi dalam masukan lalu hasil dari masukkkan tersebut akan mendapatkan nilai delta *outputnya* agar bisa terlihat hasil dari nilai bobot tersebut, bahwasanya bobot tersebut mengarah kepada *gradient* untuk mendapatkan nilai tambahan yang akan dibandingkan dengan nilai berat.
2. *Propagasi* (Perambatan), yaitu merupakan suatu perambatan yang memiliki keterlibatan antara lain:

- a.. Perambatan Teruskan, Didalam terusan perambatan yang dimulai dengan memasukan bentuk pola yang diberikan melalui JST dalam pelatihanya lalu akan mendapatkan hasil *output* yang berupa aktivasi perambatan.
- b. Perambatan balik, yaitu berupa hasil *output* yang memerlukan hasil dari apa yang ingin didapatkan pada suatu hasil delta dan neuron yang tersembunyi tersebut maka akan diadakan pelatihan dalam JST yang memerlukan pola aktivasi agar dapat ditargetkan hasil *outputnya* tersebut.

Menurut Anike (2012) didalam jurnal Risnawati dkk, ada beberapa aktivasi yang digunakan dalam fungsi jaringan saraf tiruan yaitu (Risnawati, 2017):

1. Fungsi *Sigmoid Biner*, Digunakan untuk JST dalam pelatihanya yang sangat memerlukan metode perambatan dengan hasil fungsi bernilai 0 dan 1. Oleh sebab itu, maka fungsi dari perambatan yang berada di dalam JST sangat dibutuhkan untuk hasil dalam penilaian dengan hasil keluaran yang berada pada interval 0 dan 1.
2. Fungsi *Sigmoid Bipolar*, Digunakan untuk hasil pengeluaran pada hasil fungsi yang penilaiannya antara 1 sampai dengan -1.
3. Fungsi *Linier*, Digunakan untuk hasil keluaran yang apabila diinginkan maka JST akan mendapatkan hasil bilangan *rill* (0,1) atau (-1,1).

Ada beberapa metode belajar *Supervised Learning* didalam jaringan saraf tiruan menurut (Suyanto, 2014) yaitu :

1. *Multi Layer Perceptron* yaitu sebuah model yang dapat dipergunakan sebagai sebuah aplikasi pembelajaran agar bisa dapat dipelajari dengan mudah. Pelatihan yang digunakan sebagai *Multi Layer Perceptron* yaitu berupa algoritma yang cara perhitungannya dilakukan dengan menghitung secara galat dan menghitung secara mundur agar bisa dapat memperbaiki bobot dari setiap neuron yang ada.
2. Jaringan Saraf Tiruan Probabilistik yaitu berupa bentk dengan sebuah peluang yang memberikan klasifikasi secara baik dengan menggunakan satu tahapan dengan parameter tunggal.

Menurut jurnal dari Murray, 1997 Adapun keuntungan pada jaringan saraf tiruan yang dalam pemodelan sistemnya (Risnawati, 2017) yaitu berupa:

1. Bersifat Nonliner, Yang memiliki kemampuan didalam jaringan saraf tiruan untuk menggambarkan sifat prilaku antar hubungan yang tidak bersifat linier, sehingga bisa dijanjikan akan segala masalah yang terjadi dapat di atasi dan dikontrol dari nonlinier tersebut.
2. Beradaptasi dan Pembelajaran, yaitu merupakan kemampuan yang ada didalam jaringan saraf tiruan agar bisa dipergunakan untuk mengeluarkan suatu output yang sudah dilatih dengan satu set datanya agar mampu menghasilkan pendekatan output dengan input yang pelatihanya belum pernah di lakukan.
3. Sistem Multivariabel, yaitu merupakan aplikabel yang berada di dalam sistem jaringan saraf tiruan agar bisa di proses untuk pemodelan didalam multi-variabel tersebut.

2.1.4. Fuzzy Logic

Fuzzy logic pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965 di Universitas California dari Berkeley yang didefinisikan sebagai suatu cara dalam memetakan ruang *input* kedalam ruang *output*. Didalam *fuzzy logic* terdapat nilai kesamaran (*fuzziness*) yang memiliki arti benar atau salah dan nilai himpunan *fuzzy* (*fuzzy set*) yang artinya sebuah pengelompokan dalam variabel yang bahasanya dinyatakan sebagai nilai keanggotaan (Magdalena Simanjuntak, 2017).

Menurut Setiadji, Fuzzy Logic merupakan suatu nilai pendekatan yang bisa mengendalikan berbagai masing-masing nilai fuzzy yang telah memiliki nilai benar dan nilai salah. Dalam nilai benar maupun nilai salah terdapat berbagai ketergantungan seperti nilai keanggotaan dalam fuzzy berupa nilai rentang nol hingga satu (Gema, 2017).

Sebelum adanya nama *Fuzzy Logic*, pertama kali diperkenalkan dengan sebuah nama *Crisp logic* yang merupakan sebuah logika tegas. Jadi didalam *Fuzzy Logic* terdapat istilah yang merupakan suatu gerbang logika yang memiliki nilai benar dan nilai salah pada kesamaanya yang bisa diartikan sebagai *fuzzynes* dan pada suatu nilainya dapat diartikan sebagai nilai keaburan antara benar dan salah. Apabila sebuah nilai bernilai benar dan salah maka memiliki nilai yang sama, Namun apabila nilai tergantung pada bobot yang dimilikinya maka kebenaran tersebut benar ataupun salah. Jadi didalam *fuzzy logic* dapat dikatakan sebagai konsep logika yang baru dengan yang lama, padahal pada konsep tersebut telah ada sejak lama yang artinya dalam konsep tersebut *fuzzy logic* tersebut dapat

memetakan suatu konsep dalam ruang *input* dengan sebuah ruang *output* (Sunoto, 2016).

2.1.4.1. Kelebihan Fuzzy Logic

Didalam *Fuzzy Logic* terdapat banyak kelebihan yang bisa dipergunakan untuk mengontrol sistem yang sulit untuk direpresentasikan, kedalam sebuah sistem yang non-linierkan maupun untuk sistem yang kompleks secara sistematis. Berikut beberapa kelebihan yang dapat dipergunakan sebagai alasan dalam penggunaan *Fuzzy logic* (W. B. & D. Suhartono, 2014) berupa:

1. Konsep *fuzzy* yang bisa dimengerti secara sistematis yang dasar penalarannya sangat sederhana.
2. *Fuzzy* bekerjasama dengan kendali teknik yang sudah dilakukan secara konvensional.
3. Data-data yang kurang tepat, dapat ditoleransi dalam *fuzzy*.
4. Mampu membangun sebuah aplikasi langsung secara berpengalaman yang ada didalam pakar *fuzzy* tanpa pelatihan.
5. Didasari bahasa alami dalam *fuzzy*.
6. Sangat fleksibel.
7. Memodelkan sistem *fuzzy* yang kompleks dari aturan non-linier.

2.1.4.2. Himpunan Fuzzy

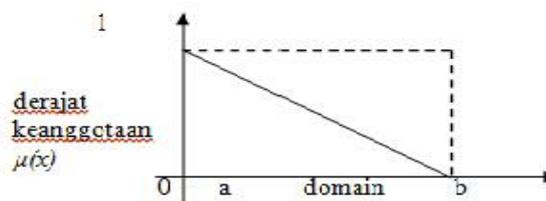
Pada himpunan fuzzy terdapat himpunan klasik, Dimana himpunan ini memiliki beberapa nilai anggota berbentuk objek yang kemungkinannya terdapat beberapa elemen-elemen seperti (1) Suatu objek dapat dinyatakan anggota himpunan apabila himpunan tersebut berupa 0 (nol) yang artinya objek tersebut tidak menjadi bagian dari anggota himpunan. (2) Kenyataan pada bagian pengetahuan memiliki kekurangan berupa ketidakjelasan suatu objek dari anggota himpunan tersebut (Magdalena Simanjuntak, 2017)

2.1.4.3. Fungsi Keanggotaan

Menurut Santoso, H Fungsi Keanggotaan merupakan suatu pemetaan atau kurva yang elemennya berupa x pada titik-titik input dengan derajat keanggotaanya berbentuk teoritis (memiliki interval 0) dengan berbagai nilai keanggotaanya bisa dilakukan melalui beberapa pendekatan (Claude Calvin Alsher, 2018). Sedangkan menurut (Buana, 2017) Fungsi keanggotaan merupakan suatu kurva yang memberi petunjuk dengan melakukan pemetaan pada bagian titik-titik yang berada di sebuah data inputnya lalu dimasukkan kedalam nilai derajat keanggotaanya yang memiliki beberapa interval seperti 0 hingga 1 dengan melakukan beberapa pendekatan yaitu berupa:

1. Representasi Linier, Merupakan pemetaan dari input anggotanya memiliki garis lurus yaitu representasi linier naik dan representasi linier turun yang himpunan anggota domainnya 0 dan bergerak kekanan menuju anggota domain yang lebih tinggi lagi.

a. Representasi Linier Naik



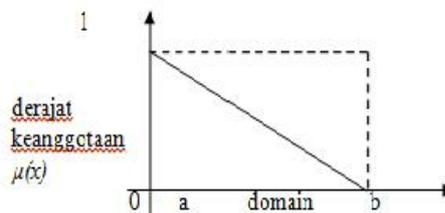
Gambar 2.1 Representasi Linier Naik
Sumber: Wira Buana (2017) Hal 139

Fungsi keanggotaan:

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

Rumus 2.1 Fungsi Keanggotaan Representasi Linier Naik
Sumber: Wira Buana (2017) Hal 139

b. Representasi Linier Turun



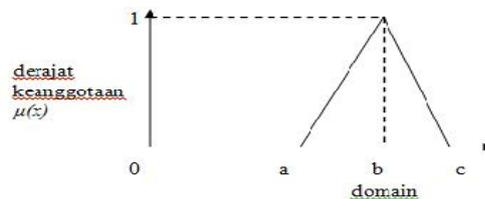
Gambar 2.2 Representasi Linier Turun
Sumber: Wira Buana (2017) Hal 139

Fungsi Keanggotaan:

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

Rumus 2.2 Fungsi Keanggotaan Representasi Linier Turun
Sumber: Wira Buana (2017) Hal 139

2. Representasi Kurva Segitiga, Merupakan sebuah gabungan antar linier yang memiliki garis-garis pada bagian-bagian tertentu yaitu:



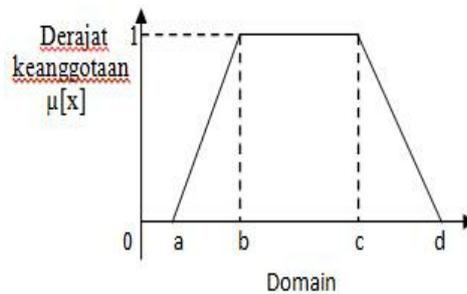
Gambar 2.3 Representasi Kurva Segitiga
Sumber: Wira Buana (2017) Hal 139

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 Fungsi Keanggotaan Representasi Kurva Segitiga
Sumber: Wira Buana (2017) Hal 140

3. Representasi Kurva Trapesium, Merupakan bentuk dari Representasi kurva segitiga namun yang membedakanya yaitu kurva trapesium memiliki titik-titik dengan beberapa anggota derajatnya yang bernilai 1 seperti:



Gambar 2.4 Representasi Kurva Trapesium

Sumber: Wira Buana (2017) Hal 140

Fungsi Keanggotaan:

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

Rumus 2.4 Fungsi keanggotaan Representasi Kurva Trapesium

Sumber: Wira Buana (2017) Hal 140

4. Representasi Kurva Bentuk Bahu, merupakan sebuah tempat yang terletak dari sisi kanan dan sisi kiri dimana dari masing-masing sisi tersebut tidak akan mengalami apa itu perubahan. Perubahan yang dimaksud disini yaitu berupa kegunaan yang dapat diakhiri dengan beberapa variabel untuk bisa masuk ke tempat fuzzy agar kurva pada bentuk bahu tersebut bisa bergerak kejalan yang salah menuju kejalan benar, sebaliknya dari jalan yang benar menuju jalan yang salah. Penalaran diatas berupa sistem dengan beberapa aturan yaitu apabila anteseden. nilainya benar maka konsekuen yang ditanggung juga bernilai benar. Anteseden yang dimaksud pada pengertian fuzzy ini yaitu berupa pernyataan nilai benar pada suatu derajat yang memiliki kesamaan. Kemudian Pada penalaran ini pun ada penalaran lain yaitu berupa penalaran monoton, yang memiliki arti dimana nilai output dari penalaran monoton bisa atau dapat diestimasi secara langsung berdasarkan

dari sudut pandang masing-masing derajat dalam penilaian keanggotaan anteseden tersebut.

2.1.5. Kelautan

Menurut jurnal dari rokhman dkk yang mengutip dari defenisi Puspitaningsih, Kelautan merupakan pengetahuan atas fakta yang saling berhubungan dengan apa yang ada pada ekosistem pesisir yang banyak telah diketahui bahwa telah terdapat disekitaran pesisir ada berbagai macam tempat tinggal makhluk hidup seperti ikan, udang, kerang dan lain sebagainya (Muktia Pramitasari, Elindra Yetti, 2018).

Menurut Jurnal dari fadel dkk yang dikutip dari defenisi George Edward bahwa kelautan merupakan suatu wilayah yang mencakup luas pada bagian laut yang saling berdekatan dengan daerah pesisiran yang dapat mempengaruhi suatu proses alami (Sangihe, 2017).

Dari Defenisi tersebut dapat disimpulkan bahwa kelautan merupakan suatu wilayah yang mencakup luas pada bagian kelautan yang memiliki banyak makhluk hidup yang berdekatan dengan sekitaran pesisir yang mengakibatkan adanya pengaruh atas suatu proses alami yang terjadi.

2.1.5.1. Udang

Udang merupakan bentuk dari sektor yang salah satunya termasuk kedalam bagian dari *komoditas* yang unggul dalam sebuah perikanan di Indonesia karena pada *ekspor* luar negerinya dapat meningkatkan sebagai alat pembayaran yang dapat ditukarkan tangkapan berupa udang ternyata masih menjadi andalan dengan hasil penjualan ekspor sekitar Rp.70,9 miliar. Hal ini sesuai juga dengan apa yang telah disampaikan oleh Dirjen PSDPKP (Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan), bahwasannya ekspor udang nasional kini didominasi oleh jenis udang budidaya, dengan persentase penjualan mencapai hingga 80% (M. R. Rahman, 2018). Jadi dapat disimpulkan bahwa Udang merupakan komoditas kelautan yang hasil dari tangkapannya unggul dengan hasil *ekspor*.

2.2. Variabel (indikator masalah/kriteria)

Variabel merupakan bentuk dari landasan *teoritis* yang ditegaskan dalam hipotesis pada sebuah penelitian. Dalam istilah variabel dapat diartikan sebagai suatu jumlah pengamatan yang terjadi dalam objek tertentu yang akan ditentukan secara kompleks dalam rancangan yang berada pada penelitian tersebut (Suryabrata, 2018) Dari sub bab ini akan dijelaskan mengenai variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini diantaranya Kualitas, Ukuran dan Bobot (Berat).

2.2.1. Kualitas

Kualitas merupakan faktor yang sangat penting bagi kelangsungan pada budidaya udang yang akan menghasilkan nilai produktivitas bagus maupun tidak bagus. Bagus dan tidak bagusnya kualitas pada udang akan sangat berdampak bagi *pengekspor*an udang (Ayu Samura, Wijaya Kurniawan, 2018).

Menurut jurnal yang dikutip dari Fistiadin Madiara dkk, Kualitas pada udang merupakan kualitas yang dapat diukur dengan masa akhir dalam pemeliharaan yang dinilai dari warna pada udang, bentuk tubuh pada udang baik kecil besarnya berat yang ada pada udang dengan menggunakan metode penilaian terhadap perlakuan yang mengacu pada awal, tengah dan diakhir penelitian yang akan dilakukan (Madiara, 2019).

Jadi dapat disimpulkan bahwa kualitas udang merupakan suatu faktor yang penting dalam pemeliharaan budidaya udang yang penilaiannya dapat dilihat dari warna maupun bentuk tubuh pada udang agar bisa menghasilkan suatu produktivitas dengan hasil kualitasnya dinilai sangat bagus, baik dari awal maupun dari akhir penilaiannya.

2.2.2. Ukuran

Ukuran merupakan suatu satuan yang bersifat tegas dan memiliki unit yang (Zulfahmi & Program, 2017) jelas dan tepat dalam bidang *eksakta*. Sedangkan dalam bidang sosial ukuran merupakan suatu *subyektif* maupun

kuantitatif yang terdapat beberapa variasi yang unitnya ada didalam setiap ukuran variabel sehingga setiap orang dapat menentukan hasil yang ditemuinya secara mudah (Widi, 2010).

Ukuran menurut Erlina dalam bukunya yang berjudul Metodologi Penelitian merupakan nilai objek yang entitasnya berupa benda baik bersifat abstrak maupun bersifat konkrit dalam proses pada karakteristik tersebut dapat memberikan angka atau simbolnya pada penetapan yang telah ditetapkan sebagai aturan dalam pengukuran. Dalam variabel pengukuran terdapat beberapa skala yang didalam masing-masing skala tersebut memiliki karakteristik yang berbeda seperti perbedaan tingkatan, perbedaan menunjukkan jarak maupun katagori dan perbedaan perbandingan yang dibandingkan dengan perbedaan yang lain (Erlina, 2011).

Jadi dapat disimpulkan bahwa ukuran merupakan suatu sifat yang memiliki beberapa variasi yang berbentuk *subyektif* dalam bentuk yang jelas dan tepat untuk mengkarakteristikan suatu angka maupun simbol yang memiliki beberapa perbedaan seperti perbandingan, jarak maupun tingkatan.

2.2.3. Bobot (Berat)

Bobot (Berat) merupakan sebuah parameter yang bisa mengetahui salah satu berat ada udang. Berat bisa dilakukan dengan menggunakan pengukuran sebagai salah satu alat timbang yang menggunakan metode secara citra pengolahan yang bertujuan agar bisa menghitung berat udang secara *Body Surface*

Area. Selanjutnya setelah mengukur berat pada udang langkah berikutnya yaitu memulai perhitungan kinerja, menginvestigasi serta menganalisa agar perhitungan dari berat udang tersebut dapat dilakukan melalui berbagai batasan maupun ketentuan yang sudah ada (F. Rahman, Fauzi, & Azhar, 2017).

Bobot (Berat) pada udang merupakan suatu nilai kepastian yang bisa menentukan ukuran dengan menggunakan timbangan agar hasil yang didapat bisa terlihat dengan sangat mudah. Berat udang dalam himpunan fuzzy bisa mendefinisikan bahwa beberapa berat udang memiliki beberapa karakteristik seperti ringan, sedang dan berat yang nantinya akan menghasilkan sebuah bentuk kurva bahu dalam perhitungan variabel dari berat udang tersebut (Diska Yunita Sari1, Wahyu K. Dewanto, 2017).

Jadi dapat disimpulkan bahwa berat pada udang merupakan sebuah parameter yang dapat diukur menggunakan timbangan dengan bentuk tubuh udang secara *Body Surface Area*. berat udang tersebut dapat dilakukan melalui ketentuan-ketentuan yang karakteristiknya berupa ringan, sedang dan berat yang nantinya akan menghasilkan sebuah bentuk kurva bahu dalam perhitungan variabel dari masing-masing berat pada udang tersebut.

2.3. Software Pendukung

2.3.1. Matlab 2012

Matlab merupakan suatu pemrograman bahasa yang bisa dilakukan dengan sistem pengerjaanya yang kemungkinan akan berbentuk sebuah basis windows dengan hasil dari orientasi dasar matriknya ada pada suatu komputer yang

kemungkinan tidak akan menutupi hasil dari permasalahan yang ada pada non matriks tersebut (Agustina & Astuti, 2018). Didalam sebuah pemrograman matlab ada beberapa metode yang dapat dipergunakan seperti Runge-kutta 4 yang dapat dipergunakan untuk persamaan inferensial secara numerik yang dapat diselesaikan secara drastis. Adapun metode lain yang dipergunakan didalam inferensial yaitu berupa RKF45 yang didalam pemrogramanya terdapat panggilan yang berupa `ode45`

Matlab merupakan sebuah perangkat yang kemampuannya dapat mengembangkan sesuatu komputasi yang berbentuk algoritma matematika dengan menggunakan simulasi serta pemodelan yang dapat menghasilkan sesuatu grafik yang berantarmuka dengan grafikal (Rofiatul Immah, Agus Setia Budi, 2017).

Jadi berdasarkan dari pemaparan dua paragraf sebelumnya dapat disimpulkan bahwa matlab merupakan suatu bahasa pemrograman matematika yang terbentuk dari simulasi suatu grafik yang kemungkinannya tidak menutupi hasil dari matriksnya tersebut.

2.4. Penelitian Terdahulu

Sebagai bahan pertimbangan dan rujukan dalam penelitian ini, Penulis ingin mengacu pada beberapa penelitian terdahulu yang diantaranya adalah:

1. Jurnal Internasional Noir P. Purba, Dannisa I.W. Handyman, Tri D. Pribadi, Agung D. Syakti, Widodo S. Pranowod, Andrew Harvey, Yudi N. Ihsan (2019), dengan judul *“Marine debris in Indonesia: A review of research*

and status". Penelitian ini membahas tentang kontributor mengenai status kelautan yang berada di wilayah Indonesia yang memiliki aksi tetap dalam perencanaan RAN (Aksi Rencana Nasional) yang dalam poin kelautan yaitu berupa sejumlah permasalahan yang kompleks dengan adanya sirkulasi antar atmosfer yang berada di kelautan serta popularitas dalam masyarakatnya yang tinggal di pesisir laut yang sangat tinggi, Sehingga ada suatu keganjalan-keganjalan yang ada di laut Indonesia seperti puing-puing laut yang berada dimana-mana. Oleh karena itu, dengan adanya komprehensif di kelautan dengan dampak dari organismenya maka akan ada perubahan yang terjadi di dalam pola distribusi dan pola kesehatan yang ada pada diri manusia.

2. Jurnal Internasional Abdul Hali, Budy Wiryawan, Neil R. Loner agan, Adrian Hordy, M. Fedi A. Sondita Alan T. White, Sonny Koeshendrajana, Toni Ruchimat, Robert S. Pomeroy, Christiana Yuni dengan judul *"Developing a functional definition of small-scale fisheries in support of marine capture fisheries management in Indonesia"*. Penelitian ini membahas tentang Hasil dari tangkapan yang berada di kelautan dengan skala yang sangat kecil secara globalnya, Sehingga bisa membahayakan secara signifikasi yang apabila ukuran hasil yang di dapat tidak diatur secara benar. Jurnal ini bertujuan agar bisa berkembang dalam hal fungsional seperti dapat memandu dari kebijakan impelentasi agar bisa meningkatkan hasil dari tangkapan tersebut.

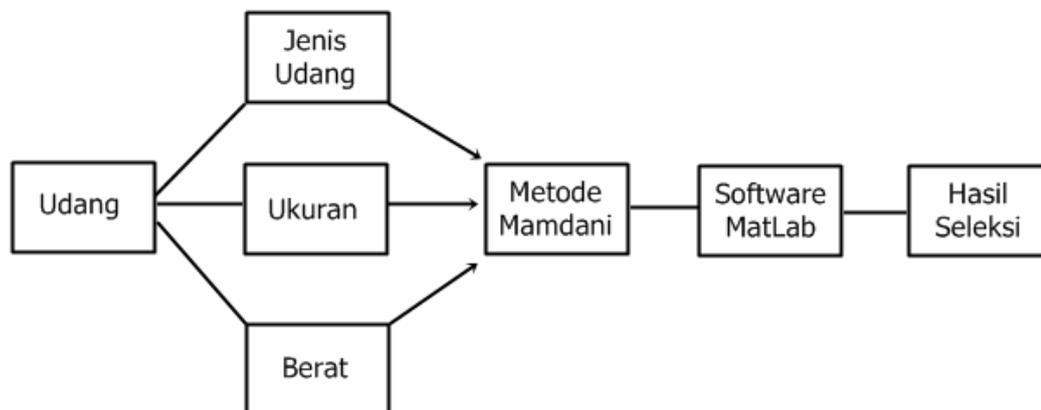
3. Jurnal Nasional Januardi Nasir, Johnson Suprianto dengan judul “*Analisis Fuzzy Logic menentukan pemilihan motor honda dengan metode mamdani*”. Penelitian ini membahas tentang sebuah perusahaan dealer motor yang mempertimbangkan beberapa faktor dalam pembelian tersebut yang masih menggunakan cara manual yang secara finansialnya dapat merugikan perusahaan. Maka dalam mengatasi masalah tersebut dapat dilakukan dengan cara menggunakan metode mamdani dimana dalam metode ini dapat mengambil suatu keputusan dalam pembelian motor dan hasil dari menggunakan fuzzy logic tersebut dapat dilihat dari proses matlab yang dimana hasil dari perhitungan defuzzyfikasi sudah berhasil untuk menunjukkan hasil dari masing-masing perhitungan pembelian.
4. Jurnal Nasional Dedy Hermanto dengan judul “*Sistem Pengontrol Lampu Menggunakan Fitur Pengenalan Suara Manusia*” Penelitian ini membahas tentang Beberapa lampu yang berada dimana saja dalam kehidupan sehari-hari yang dapat digunakan sebagai lampu dalam jenis LED. Permasalahan dalam jurnal ini yaitu sebagian orang masih menggunakan sumber daya untuk menghidupkan lampu tersebut, Dalam permasalahan ini kita dapat melakukan cahaya yang cukup terang yaitu dengan adanya pengembangan dalam pemanfaatan algoritma *fuzzy logic* maka hasil dari permasalahan tersebut berubah menjadi cahaya yang cukup meredup dengan kesesuaian masing-masing dari kebutuhan yang berada pada diri sendiri sehingga dapat meningkatkan efisiensi yang penggunaan listriknya menjadilebih hemat.

5. Jurnal Nasional Arman, Defiariany dengan judul ***“Sistem pendukung keputusan dengan metode fuzzy logic untuk mendeteksi mahasiswa penerima beasiswa”***. Penelitian ini membahas tentang suatu keputusan yang dapat memberikan beasiswa kepada beberapa mahasiswa dengan menggunakan fuzzy logic metode mamdani yang diterapkan kedalam visual basic dimana dalam penilaian siswa-siswa yang ada dapat dilakukan dengan beberapa kriteria seperti mahasiswa aktif yang dibuat kedalam bentuk kuisisioner dimana para mahasiswa tersebut harus mengajukannya terlebih dahulu agar bisa dimasukkan kedalam variabel input dan variabel output dengan hasil keputusannya bisa lebih cepat, efisien dan efektif.
6. Jurnal Nasional Triana Elizabeth dengan judul ***“Sistem pendukung keputusan pemilihan peminatan program studi teknik informatika menggunakan metode SAW”***. Penelitian ini membahas tentang mahasiswa yang mengambil kurikulum dalam peminatan olahraga yang kelulusannya berupa mahasiswa teknik informatika STMIK XYZ yang telah disediakan agar tujuan dari hasil kompetensi kerjanya lulus dengan baik. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem pendukung keputusan untuk membantu mahasiswa agar dapat mengambil peminatan tentang apa yang akan mereka pilih. Sistem yang digunakan berupa *Multiple Attribute Making dan Simple Additive Weighting* dengan menggunakan aplikasi *Netbeans IDE 8.2* sebagai database yang digunakan.
7. Jurnal Nasional Claude Calvin Alsher, Halim Agung dengan judul ***“Implem Tsukamoto dan Prototype Regulator suhu kandang”***. Penelitian ini

membahas tentang banyaknya orang yang tertarik pada kelinci yang akan di pelihara dan dijadikan sebagai suatu hiburan karena hewan tersebut memiliki daya Tarik yang lucu, Tetapi ada sebagian masyarakat yang kurang memahami cara yang benar dan baik dalam memelihara kelinci yang mengakibatkan kelinci-kelinci tersebut bisa saja sakit bahkan meninggal. Oleh karena itu di lakukanlah penelitian yang merancang suatu Prototype dengan penerapan algoritma fuzzy tsukamoto pada lingkungan yang berada pada kandang kelinci dengan menggunakan sensor DHT11 yang dapat membaca suhu sekitar 60% dan eror 40% yang perubahan cuacanya tidak dapat diprediksi sama sekali.

2.5. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran menurut Anis dan Kandung dalam bukunya yang berjudul Panduan Praktis Penelitian Kualitatif meyakini bahwa logika berfikir terdapatsemacam persamaan dengan bentuk model seperti desain yang ada dalam penelitian. Pada kerangka *teoritik* yang merupakan suatu pembatas yang ditempatkan pada titik *entry point*. Sedangkan dalam landasannya kerangka pemikiran dapat berguna untuk menganalisis suatu kenyataan secara lebih mendalam, dalam arti sebagai *modifikasi* yang dapat mengalami hasil temuan yang ada pada saat melakukan penelitian di lapangan sehingga sapat menciptakan sesuatu konsep yang baru (Fuad & Nugroho, 2014).



Gambar 2. 5 Kerangka Pemikiran Penelitian
Sumber: Data Penelitian (2019)

Kerangka pemikiran dalam penelitian ini dilandaskan atas dasar pada permasalahan yang terjadi akhir-akhir ini seperti yang telah disampaikan pada bab satu sebelumnya bahwa telah terjadi suatu seleksi pengiriman udang ekspor yang masih menggunakan teknologi secara tradisional. Di kota Batam tepatnya di Rempang Cate telah terjadi kenaikan ekspor udang yang bila diasumsikan keadaannya sama dengan berita yang telah dilansir sebelumnya. Ekspor Udang yang menaik di kota Batam menjadi mayoritas penduduk pinggirannya adalah berprofesi menjadi seorang nelayan.

Bila dilihat dari segi teknologi, ada sistem pendukung keputusan yang dapat memecahkan menjadi suatu solusi untuk permasalahan ini yaitu *Fuzzy Logic*. Berdasarkan studi kasus pustaka yang sudah dilakukan sebelumnya, Metode mamdani adalah salah satu metode yang ada pada *Fuzzy Logic* dan lebih tepat untuk diaplikasikan pada penelitian ini, ada banyak penerapan dari jenis *Fuzzy Logic* yang dapat diterapkan, dan bisa menyelesaikan banyak permasalahan yang ditemui.

Konsep penerapan *Fuzzy Logic* yang ada jika disandingkan dengan keadaan dari kenaikan ekspor Udang di kota Batam, maka dapat dilihat sebuah kesempatan integrasi diantara keduanya untuk menciptakan sistem seleksi *pengeksporan* Udang yang akan menjadi jawaban dari permasalahan yang diangkat pada latar belakang penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Desain penelitian menurut Creswell dan Clark (2016: 4) merupakan sebuah rancangan atau tindakan dalam penelitian yang saling terhubung melalui beberapa metode filosofis yang berada dalam sebuah penelitian. Sedangkan menurut Abdellah & Levine Desain penelitian merupakan sebuah rancangan yang dapat bereksperimen dalam melakukan survey, analisis maupun tindakan (Agustinus Bandur, 2016).

Desain penelitian merupakan sebuah pengarahan pada suatu titik dimana titik tersebut berpedoman bagi peneliti untuk mengetahui apa saja yang harus dilakukan di tempat peneliti, kemudian data apa saja yang harus dikumpulkan, dan bagaimana cara dalam menganalisa data dan terakhir bagaimana menentukan hasil yang harus dicapai setelah menyelesaikan proses penelitian ini. Penulis memulai penelitian ini berawal dari beberapa perumusan masalah yang berhubungan dengan seleksi pengiriman udang ekspor dalam pemilihan udang di Kerambah Cacak Pak Cong. Pada penelitian ini penulis mewawancarai seorang karyawan yang telah dipercayai oleh atasannya bahwa karyawan tersebut bertanggung jawab lebih tentang masalah-masalah yang ada dalam seleksi pengiriman udang tersebut.

Penelitian yang dilakukan berupa penelitian kualitatif. penelitian kualitatif menurut Arifin (2015: 140) merupakan penelitian yang pendekatannya bisa

dilakukan dengan menggunakan cara menginvestigasi agar pengumpulan datanya bisa dilakukan dengan cara berinteraksi maupun bertatap muka. Sedangkan menurut Setyosari (201: 8) penelitian kualitatif merupakan sebuah metodologi yang dilakukan secara wawancara dan observasi yang dimana isi dalam respon wawancara tersebut dapat diketahui subjek dalam pengumpulan menggunakan metode kualitatif (Danu Eko Agustinova, S.Pd., 2015). Adapun desain penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 3.1 Desain Penelitian
Sumber: Data Penelitian (2019)

Keterangan:

1. Identifikasi Masalah

Dalam penelitian ini, dapat diketahui bahwa diawali dengan beberapa pengamatan terhadap permasalahan yang terjadi khususnya di Kota Batam tepatnya di Rempang Cate. tahapan yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu berupa permasalahan dalam seleksi udang yang sudah diangkat menjadi sebuah

judul penelitian dan permasalahan inilah yang dapat menyeleksi apakah undang tersebut dapat dijual atau tidak dijualnya dalam pengekspoan yang akan dikirim di luar negeri.

2. Rumusan Masalah

Selanjutnya setelah mengetahui identifikasi apa yang menjadi permasalahan maka langkah selanjutnya yaitu mengetahui perumusan masalah yang terjadi dalam penelitian ini. Perumusan masalah yang akan dilakukan nantinya akan menjadi butir-butir poin yang menyatakan serta menegaskan kembali terhadap permasalahan apa yang sudah dijelaskan pada sub satu sebelumnya dan akan menjadi pencerah bagi pembaca yang pada penelitian ini.

3. Kajian Pustaka

Setelah mengetahui rumusan masalah maka langkah selanjutnya yaitu kajian pustaka yang dapat dilakukan dengan penerapan kecerdasan buatan berupa *fuzzy logic* dengan menggunakan metode mamdani agar hasil dari peneliti tersebut dapat diketahui secara pasti dengan aplikasi sebagai alat bantu yaitu berupa Matlab 2012.

4. Analisis Fuzzy Logic

Menganalisis pada penelitian ini berupa pengamatan yang terfokus terhadap poin-poin penting dalam variabel penelitian yaitu berupa ukuran, berat dan kualitas yang akan diolah dan akan dilakukan pengujianya sehingga pada penelitian ini akan dapat menemukan hasil yang akan diinginkan

5. Hasil dan Kesimpulan

Terakhir, ketika sudah dilakukan analisis maka akan dijadikan pedoman sebagai menguji agar bentuk dari hasil yang sudah dilakukan pada penelitian ini dapat dinyatakan sebagai hasil yang diinginkan.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan teknik yang berkaitan dengan apa yang hendak kita teliti seperti memikirkan subjek, populasi maupun sampel yang akan menjadi penelitian kita serta memikirkan bagaimana prosedur kode etik yang akan kita ditempuh. Teknik pengumpulan data juga harus bisa memutuskan jenis-jenis serta variabel apa saja bisa dipertanggung jawabkan. Bagian terakhir yang penting dalam teknik pengumpulan data yaitu menentukan instrument atau alat pakai yang digunakan untuk penelitian dalam mengumpulkan data (Agustinus Bandur, 2016). Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa:

1. Wawancara

Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini yaitu wawancara Terstruktur. menurut sugiyono (2019: 319-321) dalam bukunya Wawancara Terstruktur bisa dilakukan dengan menggunakan pengumpulan data untuk mempersiapkan pertanyaan-pertanyaan secara tertulis serta jawaban yang telah dipersiapkan dengan instrumen dari peneliti. Lalu responden diberi pertanyaan yang sama dengan hasil tersebut agar dapat membantu pelaksanaannya menjadi

lancar yaitu berupa pencatatan pada pengumpulan datanya seperti alat bantu yang digunakan sebagai materialnya.

2. Pengamatan (Observasi)

Pengamatan merupakan sebuah observasi pada suatu objek yang akan diteliti dengan dilakukan secara langsung maupun secara tidak langsung dalam melibatkan semua indera seperti pendegaran, penglihatan, pembau, penciuman serta perasa agar memperoleh data dalam penelitian. Observasi dapat dilakukan dengan beberapa kegiatan seperti mengamati pola perilaku yang ada pada manusia untuk mendapatkan fenomena dengan beberapa informasi yang menarik. Selanjutnya dari segi instrument yang menjadi bagian dari peneliti yaitu berupa Observasi terstruktur yang merupakan observasi mengenai apa yang akan diamati, dimana tempatnya dan kapan waktu pelaksanaannya yang sebelumnya telah dirancang secara sistematis.

Ada beberapa tahapan-tahapan yang dapat dilakukan dalam observasi yaitu berupa Observasi deskriptif, Observasi Terfokus dan Observasi terseleksi. Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini berupa Observasi terfokus yang merupakan observasi yang sudah dilakukan penyempitan dimana akan difokuskan pada aspek-aspek tertentu saja sehingga peneliti dapat melakukan penelitian dengan menggunakan analisis taksonomi yang hasilnya nanti dapat menemukan titik fokus. Hasil yang dilakukan setelah melakukan observasi yaitu berupa variabel-variabel yang ada dalam pengeksplan udang seperti ukuran, berat dan kualitas yang menjadi titik dalam hasil observasi yang akan dilakukan peneliti tersebut.

3.3. Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan segala sesuatu yang bernilai ganda yang telah ditetapkan oleh peneliti bahwa ada beberapa variasi yang dapat diperoleh ataupun dimiliki dalam variabel penelitian seperti beberapa informasi yang telah dipelajari dari masing-masing peneliti tersebut (H.Khamid, 2016). Dalam penelitian ini, penulis akan membahas tentang Penerapan *Artificial Intelligence* dalam pemilihan udang ekspor menggunakan metode mamdani dengan menggunakan tiga variabel input dan satu variabel output, yaitu:

Tabel 3.1 Variabel Input dan Output

No	Jenis Variabel	
	Input	Output
1	Bobot(Berat)	Lancar
2	Kualitas	Tidak
	Ukuran	Lancar

Sumber: Data Penelitian (2019)

1. Ukuran:

Tabel 3.2 Variabel Ukuran

Ukuran	
Udang Kuning	Besar: 15cm
	Kecil: 9cm
Udang Putih	Besar: 16cm
	Kecil: 8cm
Udang Hitam	Besar: 15cm
	Kecil: 8cm

Sumber: Data Penelitian (2019)

Keterangan Ukuran:

a. Sangat Kecil

- b. Kecil
- c. Sangat Besar

2. Bobot (Berat):

Tabel 3.3 Variabel Bobot (Berat)

Bobot (Berat)	
Udang Kuning	15kg
Udang Putih	40kg
Udang Hitam	30kg

Sumber: Data Penelitian (2019)

Keterangan Berat:

- a. Ringan
- b. Sedang
- c. Berat

3. Kualitas:

Tabel 3.4 Variabel Bobot (Berat)

Kualitas	
Udang Kuning	Tidak Bagus
Udang Putih	Bagus
Udang Hitam	Tidak Bagus

Sumber: Data Penelitian (2019)

Keterangan Kualitas:

- a. Tidak Bagus
- b. Cukup
- c. Bagus

Kemudian variabel-variabel tersebut dapat diolah dengan proses logika *fuzzy inference system* dengan metode mamdani yang menggunakan aplikasi matlab maka hasilnya tersebut dapat dilihat apakah Udang tersebut layak Dijual atau Tidak Dijual.

3.4. Perancangan Sistem

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode mamdani atau sering disebut sebagai metode *Max-Min*. Langkah-langkah dalam analisis dan metode mamdani pada penelitian ini menurut (Buana, 2017) adalah sebagai berikut:

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*.

Sebelum dilakukan analisis data, data nilai yang ada di transformasikan ke dalam satu nilai. Dalam pembentukan *fuzzy*, fungsi keanggotaan yang digunakan adalah fungsi *sigmoid*, fungsi *phi*, fungsi segitiga, dan fungsi trapesium. Ada tiga variabel yang dapat dilakukan dalam pembentukan fuzzy yaitu: Ukuran, Berat dan Kualitas

2. Aplikasi fungsi *implikasi*

Sebelum masuk ke fungsi implikasi, ditentukan *rule*-nya terlebih dahulu. Secara umum, *rules* dibuat pakar secara intuitif. *Rules* berupa pernyataan-pernyataan kualitatif yang ditulis dalam bentuk *if then*, sehingga mudah dimengerti.

3. Komposisi aturan

Metode maksimum dalam FIS penentuan Seleksi pemilihan udang Ekspor di Kerambah Cacak Pak Cong digunakan untuk mengevaluasi hasil dari *rules* yang telah dibuat. Solusi *output* himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum dari *rule* yang sesuai, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah *fuzzy* dan mengaplikasikannya ke *output*.

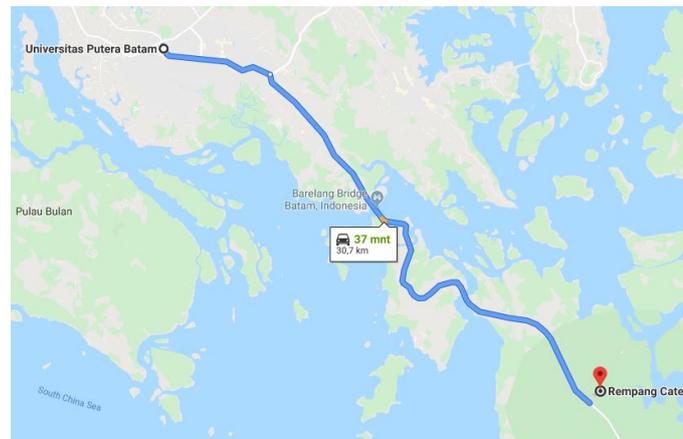
a. Penegasan (*defuzzifikasi*)

Defuzzifikasi adalah cara untuk memperoleh nilai tegas (*crisp*) dari himpunan *fuzzy*. Metode *Centroid (composite moment)* digunakan penentuan gaji tunjangan yang layak kepada karyawan. Pada metode ini, penegasan diperoleh dengan cara mengambil titik pusat (z^*) daerah *fuzzy*.

3.5. Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.5.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Kerambah Cacak Pak Cong yang berada Rempang Cate, Rt 001 Rw 001 Kelurahan Rempang Cate Kecamatan galang. Penulis melakukan observasi dan wawancara secara langsung dengan responden dan pihak-pihak terkait di lokasi penelitian.



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian
Sumber : Map Google (2019)

3.5.2 Jadwal Penelitian

Tabel 3.5 Jadwal Penelitian

Kegiatan	Waktu Kegiatan																							
	September				Oktober				November				Desember				Januari				Februari			
	Minggu Ke				Minggu Ke				Minggu Ke				Minggu Ke				Minggu Ke							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pengajuan Judul		■																						
Penyusunan Bab I			■	■																				
Penyusunan Bab II					■	■	■	■	■	■														
Penyusunan Bab III										■	■	■	■	■										
Penyusunan Bab IV															■	■								
Penyusunan Bab V															■	■								
Revisi Bab I - V													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Pengumpulan Skripsi																						■		

Sumber: Data Penelitian (2019)