

## **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 definisi mengenai sejarah dalam kecerdasan buatan, yaitu (D. W. B. & D. Suhartono, 2014):

1. McCulloch 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 kesuksesannya 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 memecahkanya 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 defenisi 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 defenisi 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 defenisi 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 mengorganiskan 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 masukkan 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 pelatihannya 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 kekaburan 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**

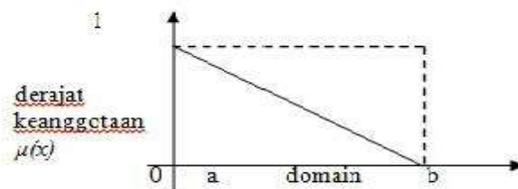
Pada himpunan fuzzy terdapat himpunan klasik, Dimana himpunan ini memiliki beberapa nilai anggota berbentuk objek yang kemungkinannya terdapat beberapa elemen-elemen seperti (1) Suatu objek dapat dinyatakan anggota himpunan apabila himpunan tersebut berupa 0 (nol) yang artinya objek tersebut tidak menjadi 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



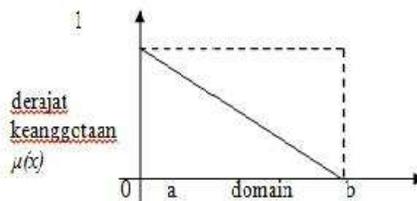
**Gambar 2.1** Representasi Linier Naik  
Sumber: Wira Buana (2017) Hal 139

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



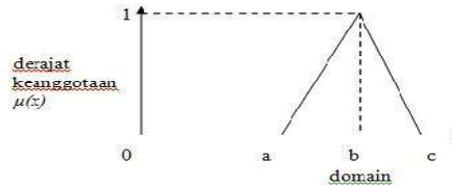
**Gambar 2.2** Representasi Linier Turun  
Sumber: Wira Buana (2017) Hal 139

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:



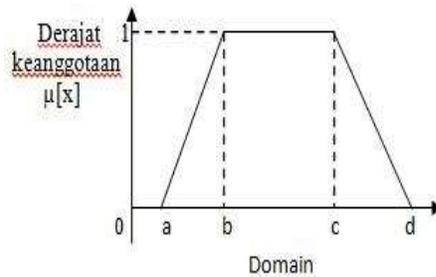
**Gambar 2.3** Representasi Kurva Segitiga  
Sumber: Wira Buana (2017) Hal 139

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 membedakannya 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:

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

**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 *pengeksporan* 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 mengkarakteristikkan 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 Saril, 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 pengerjaannya 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 matriknya 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 signifikansi 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 tesebut.

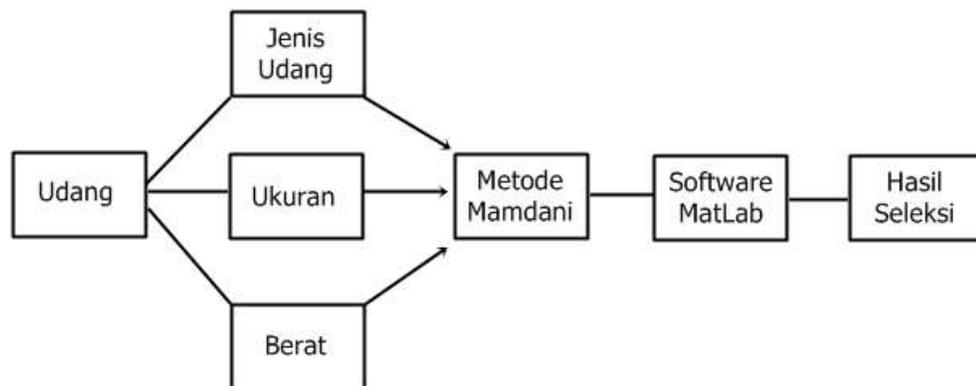
3. Jurnal Nasional Januardi Nasir, Johnson Suprianto dengan judul ***“Analisis Fuzzy Logic menentukan pemilihan motor honda dengan metode mamdani”***. Penelitian ini membahas tentang sebuah perusahaan dealer motor yang mempertimbangkan beberapa faktor dalam pembelian tersebut yang masih menggunakan cara 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 menyatakan 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 landasanya 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.