

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Teori

2.1.1 Kecerdasan Buatan

Menurut Sutojo, dkk (2011: 1) kecerdasan buatan berasal dari bahasa Inggris “Artificial Intelligence” atau disingkat AI, yaitu Intelligence adalah kata sifat yang berarti cerdas, sedangkan Artificial artinya buatan. Kecerdasan buatan yang dimaksud di sini merujuk pada mesin yang mampu berpikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia.

Menurut Sutojo, dkk (2011: 10) jika dibandingkan dengan kecerdasan buatan alami (kecerdasan yang dimiliki oleh manusia), kecerdasan buatan memiliki keuntungan komersial, antara lain (Turban);

1. Kecerdasan buatan lebih bersifat permanen. Kecerdasan alami akan cepat mengalami perubahan. Kemampuan kecerdasan buatan tidak akan pernah berubah selama programnya tidak diubah oleh programmer. Berbeda dengan kecerdasan buatan alami. Karena bersifat manusia yang subjektif, pelupa, dan makin lama makin tua hingga kemampuan berpikirnya berkurang seiring bertambahnya waktu, kemampuan kecerdasan alami cenderung tidak permanen.

2. Kecerdasan buatan lebih mudah diduplikasi dan disebar. Misalnya saja pemerintah membutuhkan 10.000 orang pakar penyakit jantung untuk ditempatkan di seluruh Indonesia. Bayangkan kalau pemerintah harus menyekolahkan anak bangsa sejumlah 10.000 orang, mulai dari SD sampai lulus sarjana kedokteran spesialis penyakit jantung. Waktu yang dibutuhkan minimal 20 tahun. Jika biaya pendidikan 1 orang Rp100 juta, maka untuk 10.000 orang biaya yang diperlukan adalah Rp1 triliun. belum lagi kendala jika orangnya meninggal sebelum menjadi sarjana. Kalau sudah jadi sarjana, pemerintah akan kesulitan untuk mendistribusikan mereka ke pelosok-pelosok Indonesia. Hal ini sangat tidak efisien. Sementara itu, untuk kecerdasan buatan, pemerintah cukup membuat 1 sistem pakar penyakit jantung dengan waktu yang relative lebih cepat dan biaya yang jauh lebih murah. Proses duplikasi dan pendistribusiannya ke seluruh pelosok tanah air pun sangat mudah.
3. Kecerdasan buatan lebih murah dibandingkan kecerdasan alami. Hal ini tergambar seperti dijelaskan nomor 2.
4. Kecerdasan buatan bersifat konsisten. Misalnya saja telah dibuat sistem pakar hakim pengadilan untuk mengadili kasus-kasus pidana di Indonesia. Untuk kasus yang sama, solusi dan keputusan yang dibuat oleh kecerdasan buatan tidak pernah berubah. Berbeda dengan kecerdasan alami. Arti kata hakim bisa berubah menjadi “Hubungi Aku Kalau Ingin Menang”. Untuk kasus yang sama, solusi dan

keputusan yang dibuat oleh kecerdasan alami bisa berubah-ubah tergantung orang yang terkena kasus telah menghubungi hakim atau tidak.

5. Kecerdasan buatan dapat didokumentasi. Solusi dan keputusan yang dibuat oleh kecerdasan buatan dapat didokumentasi dengan mudah karena disimpan di dalam *hard disk* dan pencarian datanya relative lebih mudah dilacak. Sedangkan untuk kecerdasan alami, hal ini sangat sulit dilakukan.
6. Kecerdasan buatan dapat mengerjakan pekerjaan lebih cepat disbanding dengan kecerdasan alami. Tentu saja karena kecepatan berpikir dari sebuah prosesor jauh lebih cepat disbanding kecepatan berpikir dari otak manusia.
7. Kecerdasan buatan dapat mengerjakan pekerjaan lebih baik dibanding dengan kecerdasan alami.

Sementara itu, kecerdasan alami memberikan keuntungan sebagai berikut:

1. Kreatif. Pengetahuan seorang manusia selalu bertambah seiring dengan perkembangan waktu. Sifat bosan manusia pun mengakibatkan ia harus berpikir kreatif untuk mencari solusi-solusi terbaru. Berbeda dengan kecerdasan buatan, penambahan pengetahuan harus dilakukan pada sistem yang telah dibangun.
2. Kecerdasan alami memungkinkan orang menggunakan pengalaman secara langsung. Sedang pada kecerdasan buatan harus bekerja dengan *input-input* simbolik

3. Pemikiran manusia dapat digunakan secara luas, sedangkan kecerdasan buatan sangat terbatas.

2. 2 Logika *Fuzzy*

Menurut Sutojo, dkk (2011: 211) konsep tentang logika *fuzzy* diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada 1962, Logika *fuzzy* adalah metodologi sistem control pemecahan masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, *embedded system*, jaringan PC, *multi-channel* atau *workstation* berbasis akuisisi data, dan sistem control. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yang artinya adalah hanya mempunyai dua kemungkinan, “Ya atau Tidak”, “Benar atau Salah”, “Baik atau Buruk” dan lain-lain. Oleh karena itu, sistem ini dapat mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1. Akan tetapi, dalam logika *fuzzy* memungkinkan nilai keanggotaan berada di antara 0 dan 1. Artinya, bisa saja suatu keadaan mempunyai dua nilai “Ya dan Tidak”, “Benar dan Salah”, “Baik dan Buruk” secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Bila dibandingkan dengan logika konvensional, kelebihan logika *fuzzy* adalah kemampuannya dalam proses penalaran secara bahasa sehingga dalam perancangannya tidak memerlukan persamaan matematik yang rumit. Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut yaitu:

1. Linguistik, yaitu nama suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dengan menggunakan bahasa alami, misalnya DINGIN, SEJUK, PANAS mewakili variabel temperature.

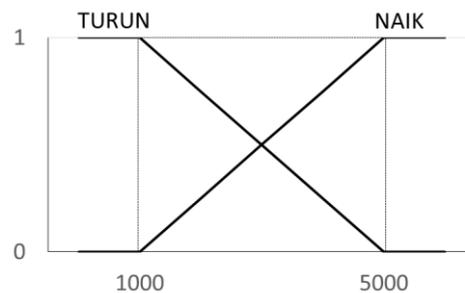
2. Numeris, yaitu suatu nilai yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel, misalnya 10, 35, 40, dan sebagainya.

Disamping itu, ada beberapa hal yang harus dipahami dalam memahami logika *fuzzy* yaitu:

1. Variabel *fuzzy*, yaitu variabel yang akan dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*.
Contoh: penghasilan, permintaan, dan sebagainya.
2. Himpunan *fuzzy*, yaitu suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*.

Contoh (Gambar 2.1):

Variabel permintaan, terbagi menjadi 2 himpunan *fuzzy*, yaitu NAIK dan TURUN.



Gambar 2.1 Variabel permintaan terbagi menjadi 2 himpunan *fuzzy*, yaitu himpunan NAIK dan TURUN

3. Semesta pembicaraan, yaitu seluruh nilai yang diizinkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*.

Contoh:

Semesta pembicaraan untuk variabel permintaan: $[0 \quad +\infty]$

Semesta pembicaraan untuk variabel permintaan: $[-10 \quad 90]$

4. Domain himpunan *fuzzy*, yaitu seluruh nilai yang diizinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*. Pada Gambar 2.1 di atas *domain* untuk himpunan TURUN dan himpunan NAIK masing-masing adalah:

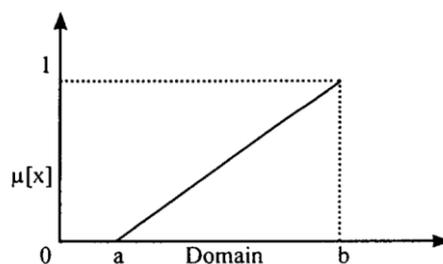
$$\text{Domain himpunan TURUN} = [0 \quad 5000]$$

$$\text{Domain himpunan NAIK} = [1000 \quad +\infty]$$

2.2.1 Grafik Keanggotaan Kurva Linear

Menurut Sutojo, dkk (2011: 214) pada grafik keanggotaan linear, sebuah variabel input dipetakan ke derajat keanggotaannya dengan digambarkan sebagai suatu garis lurus.

Ada 2 grafik keanggotaan linear. Pertama, grafik keanggotaan kurva linear naik, yaitu kenaikan himpunan *fuzzy* dimulai pada nilai *domain* yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai *domain* yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi (Gambar 2.2).



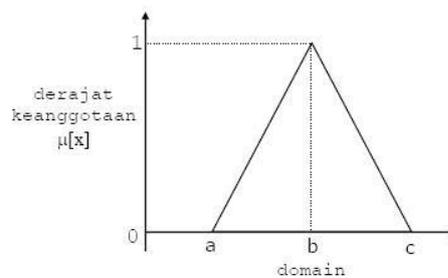
Gambar 2.2 Grafik keanggotaan kurva linear naik

keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ l; & x = b \end{cases} \quad \dots \text{Rumus 2.1}$$

2.2.2 Grafik Keanggotaan Kurva Segitiga

Menurut Sutojo, dkk (2011: 216) grafik keanggotaan kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear) seperti terlihat pada Gambar 2.3.



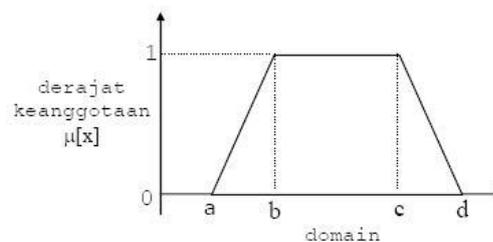
Gambar 2.3 Grafik keanggotaan kurva segitiga

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ (b - x)/(c - b); & b \leq x \leq c \end{cases} \quad \dots \text{Rumus 2.2}$$

2.2.3 Grafik Keanggotaan Kurva Trapezium

Menurut Sutojo, dkk (2011: 218) grafik keanggotaan kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1 (Gambar 2.4).



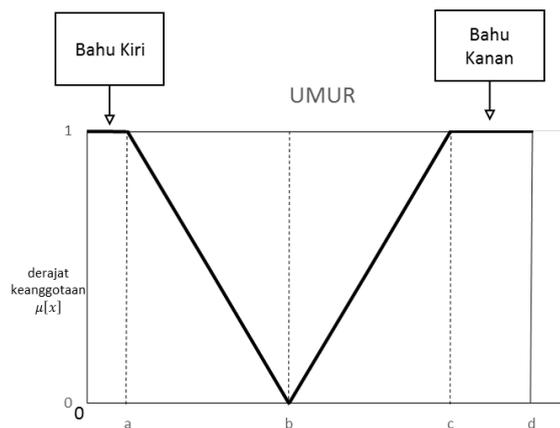
Gambar 2.4 Grafik keanggotaan kurva trapezium

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (b - x)/(c - b); & c \leq x \leq d \end{cases} \quad \dots \text{Rumus 2.3}$$

2.2.4 Grafik Keanggotaan Kurva Bentuk Bahu

Menurut Sutojo, dkk (2011: 219) grafik keanggotaan kurva “bahu” digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah *fuzzy* yang nilai derajat keanggotaannya adalah konstan (biasanya 1). Gambar 2.5 menunjukkan variabel UMUR dengan daerah bahunya.



Gambar 2.5 Grafik keanggotaan kurva “bahu” pada variabel umur

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & 0 \leq x \leq a \text{ atau } c \leq x \leq d \\ (b - x)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ (x - b)/(c - b); & b \leq x \leq c \end{cases} \quad \dots \text{Rumus 2.4}$$

2.2.5 Grafik Keanggotaan Kurva-S (*Sigmoid*)

Menurut Sutojo, dkk (2011: 220) grafik keanggotaan kurva S memiliki bentuk seperti huruf “S” yang mempunyai ukuran yang diletakkan oleh parameter a, b, dan c (Gambar 2.6). titik disebut titik infleksi, yaitu titik yang mempunyai derajat keanggotaan 0,5. Ada dua macam kurva-S, yaitu Kurva-S PERTUMBUHAN dan Kurva-S PENYUSUTAN.

Pada Kurva-S PERTUMBUHAN, kurva bergerak mulai dari kiri dengan derajat keanggotaan menuju ke kanan dengan derajat keanggoaan 1 fungsi S akan bernilai 0 jika $x \leq a$ dan akan bernilai 1 jika $x \geq c$. Sedangkan \mathfrak{R}_1 adalah batas *domain* variabel paling kiri dan \mathfrak{R}_2 adalah batas *domain* variabel paling kanan.

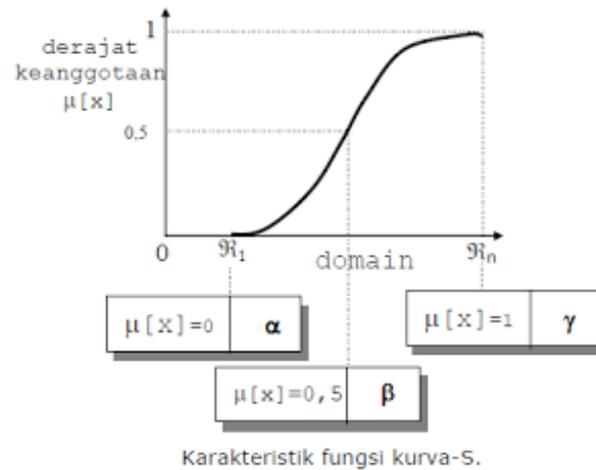
Fungsi Keanggotaan Kurva-S PERTUMBUHAN:

$$\mu[x; a, b, c] = \begin{cases} 0; & \rightarrow x \leq a \\ 2((x-a)/(c-a))^2 & \rightarrow a \leq x \leq b \\ 1 - 2((c-x)/(c-a))^2 & \rightarrow b \leq x \leq c \\ 1 & \rightarrow x \geq c \end{cases} \dots \text{Rumus 2.5}$$

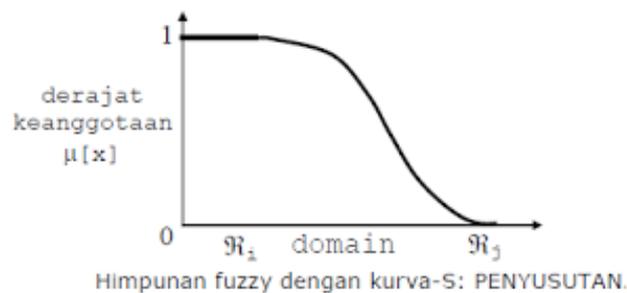
Pada kurva-PENYUSUTAN, kurva bergerak mulai dari kiri dengan derajat keanggotaan1, menuju ke kanan dengan derajat keanggotaan 0. Fungsi S akan bernilai 1 jika $x \leq a$ dan akan bernilai 0 jika $x \geq c$ Sedangkan \mathfrak{R}_1 adalah batas *domain* variabel paling kiri dan \mathfrak{R}_2 adalah batas *domain* variabel paling kanan.

Fungsi Keanggotaan Kurva-S PENYUSUTAN:

$$\mu[x; a, b, c] = \begin{cases} 1; & \rightarrow x \leq a \\ 1 - 2((x-a)/(c-a))^2 & \rightarrow a \leq x \leq b \\ 2((c-x)/(c-a))^2 & \rightarrow b \leq x \leq c \\ 0 & \rightarrow x \geq c \end{cases} \dots \text{Rumus 2.6}$$



Gambar 2.6 (a) Grafik keanggotaan kurva-S PERTUMBUHAN



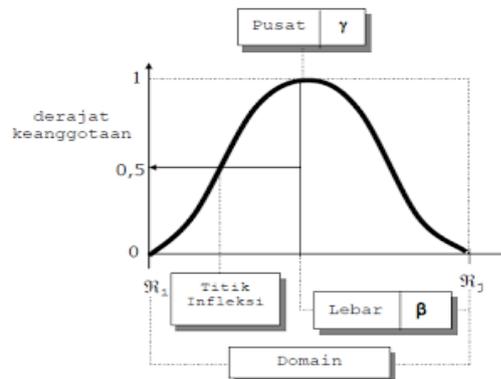
Gambar 2.6 (b) Grafik keanggotaan kurva-S PENYUSUTAN

2.2.6 Grafik Keanggotaan Bentuk Lonceng (*Bell Curve*)

Menurut Sutojo, dkk (2011: 223) selain kurva-kurva di atas, kurva berbentuk lonceng juga bisa digunakan untuk merepresentasikan bilangan *fuzzy*. Kurva ini terbagi menjadi 3, yaitu kurva PI, kurva *beta*, dan kurva *Gauss*. Ketiganya dibedakan oleh gradient yang dibentuknya.

1. Kurva PI

Pada kurva PI derajat keanggotaan 1 terletak pada pusat domain (c) dan mempunyai lebar kurva (b) (Gambar 2.7).



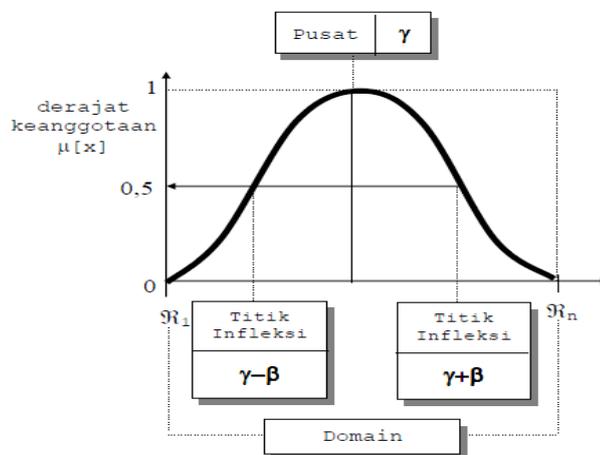
Gambar 2.7 Karakteristik fungsional kurva PI

Fungsi Keanggotaan:

$$\Pi(x, b, c) = \begin{cases} S(x; c - b, c - \frac{b}{2}, c) \rightarrow x \leq c \\ 1 - S(x; c, c + \frac{b}{2}, c + b) \rightarrow x > c \end{cases} \dots \text{Rumus 2.7}$$

2. Kurva *BETA*

Pada kurva *BETA*, derajat keanggotaan 1 terletak pada pusat domain (c), mempunyai setengah lebar kurva (b), dan titik infleksi terletak pada $(c-b)$ dan $(c+b)$ (Gambar 2.8).



Gambar 2.8 Karakteristik fungsional kurva BETA

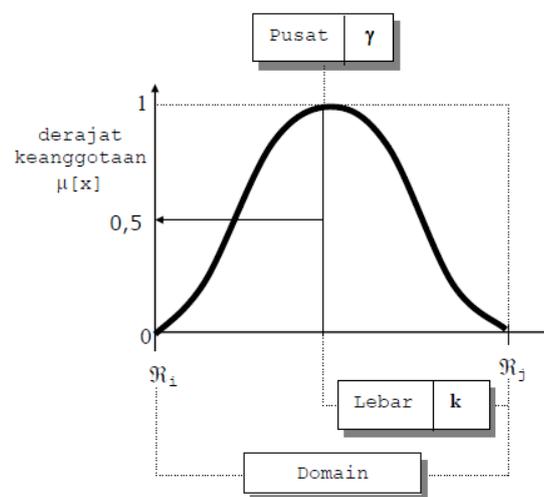
Fungsi Keanggotaan:

$$B(x, b, c) = \frac{1}{1 + \left(\frac{x-c}{b}\right)^2} \quad \dots \text{Rumus 2.8}$$

Kurva *BETA* mempunyai karakteristik yang berbeda dari kurva *PI*, yaitu fungsi keanggotaannya akan mendekati nol hanya jika nilai (*b*) sangat besar.

3. Kurva *Gauss*

Kurva *GAUSS* mempunyai derajat keanggotaan 1 di titik pusat kurva (*c*) dan lebar kurva (*L*) yang ditunjukkan oleh Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Karakteristik fungsional kurva *GAUSS*

Fungsi Keanggotaan:

$$G(; L, c) = e^{-L(c-x)^2} \quad \dots \text{Rumus 2.9}$$

2.2.7 Operasi Himpunan *Fuzzy*

Menurut Sutojo, dkk (2011: 227) operasi himpunan *fuzzy* diperlukan untuk proses inferensi atau penalaran. dalam hal ini operasi dua buah himpunan *fuzzy*

disebut derajat keanggotaannya. Derajat keanggotaan sebagai hasil dari operasi dua buah himpunan *fuzzy* disebut sebagai *fire strength* atau a-predikat. Berikut beberapa operasi dasar yang paling sering digunakan untuk menggabungkan dan memodifikasi himpunan *fuzzy*.

1. Operasi Gabungan (*Union*)

Operasi gabungan (sering disebut *operator OR*) dari himpunan *fuzzy* A dan B dinyatakan sebagai $A \cup B$. Dalam sistem logika *fuzzy*, operasi gabungan disebut sebagai *Max*. Operasi *Max* ditulis dengan persamaan berikut.

$$\mu_{A \cup B}(x) = \max\{\mu_A(x), \mu_B(x)\} \text{ untuk setiap } x \in X \quad \dots \text{ Rumus 2.10}$$

Derajat keanggotaan setiap unsur himpunan *fuzzy* $A \cup B$ adalah derajat keanggotaannya pada himpunan *fuzzy* A atau B yang memiliki nilai terbesar.

2. Operasi Irisan (*Intersection*)

Operasi irisan (sering disebut dengan *operator AND*) dari himpunan *fuzzy* A dan B dinyatakan sebagai $A \cap B$. Dalam sistem logika *fuzzy*, operasi irisan disebut sebagai *Min*. Operasi *Min* sama dengan persamaan berikut.

$$\mu_{A \cap B}(x) = \min\{\mu_A(x), \mu_B(x)\} \text{ untuk setiap } x \in X \quad \dots \text{ Rumus 2.11}$$

Derajat keanggotaan setiap unsur himpunan *fuzzy* $A \cap B$ adalah derajat keanggotaannya pada himpunan *fuzzy* A atau B yang memiliki nilai terkecil.

3. Operator Komplemen (*Complement*)

Himpunan *fuzzy* A pada himpunan universal X mempunyai fungsi keanggotaan $\mu_A(x)$ pada komplemen dari himpunan *fuzzy* A (sering disebut *NOT*) adalah himpunan *fuzzy* A^C dengan fungsi keanggotaan untuk setiap x elemen X.

$$\mu_{A^C}(x) = 1 - \mu_A(x) \quad \dots \text{ Rumus 2.12}$$

2.2.8 Penalaran *Monotion*

Menurut Sutojo, dkk (2011: 229) penalaran *monition* digunakan untuk merelasikan himpunan *fuzzy* A pada variabel x dan himpunan *fuzzy* B pada variabel y dengan cara membuat implikasi berikut.

$$\boxed{IF\ x\ is\ A\ THEN\ y\ is\ B} \quad \dots\ Rumus\ 2.13$$

2.2.9 Fungsi Implikasi

Menurut Sutojo, dkk (2011: 230) dalam baris pengetahuan *fuzzy*, tiap-tiap *rule* selalu berhubungan dengan relasi *fuzzy*. Dalam fungsi implikasi, biasanya digunakan bentuk berikut.

$$\boxed{IF\ x\ is\ A\ then\ y\ is\ B} \quad \dots\ Rumus\ 2.14$$

Dengan x dan y adalah scalar, dan A dan B adalah himpunan *fuzzy*. Proposisi setelah *IF* disebut sebagai anteseden, sedangkan proposisi setelah *THEN* disebut sebagai konsekuen. Dengan menggunakan operator *fuzzy*, proposisi ini dapat diperluas sebagai berikut.

$$\boxed{IF\ (x_1\ is\ A_1) \cdot (x_2\ is\ A_2) \cdot (x_3\ is\ A_3) \cdot \dots \cdot (x_N\ is\ A_N)\ THEN\ y\ is\ B} \quad \dots\ Rumus\ 2.15$$

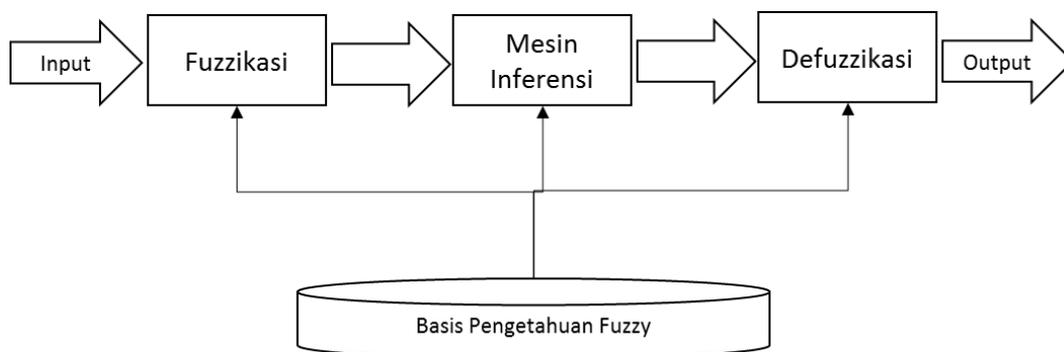
Dengan \cdot adalah *operator OR* atau *AND*. Secara umum, ada 2 fungsi implikasi yang dapat digunakan, yaitu:

1. *Min (minimum)*. Fungsi ini digunakan untuk mendapatkan nilai a-predikat hasil implikasi dengan cara memotong *output* himpunan *fuzzy* sesuai dengan derajat keanggotaan yang terkecil.

2. *Dot (product)*. Fungsi ini digunakan untuk mendapatkan nilai α -predikat hasil implikasi dengan cara menskala *output* himpunan *fuzzy* sesuai dengan derajat keanggotaan yang terkecil.

2.2.10 Cara Kerja Logika *Fuzzy*

Menurut Sutojo, dkk (2011: 232) cara kerja logika *fuzzy* diperlihatkan pada struktur elemen dasar sistem informasi berikut.



Gambar 2.10 Struktur sistem inferensi *fuzzy*

Keterangan:

1. Basis pengetahuan *fuzzy*: kumpulan *rule-rule fuzzy* dalam bentuk pernyataan IF...THEN.
2. Fuzzyfikasi: proses untuk mengubah *input* sistem yang mempunyai nilai tegas menjadi variabel linguistic menggunakan fungsi kenggotaan yang disimpan dalam basis pengetahuan *fuzzy*.
3. Mesin inferensi: proses untuk mengubah *input fuzzy* menjadi *output fuzzy* dengan cara mengikut aturan-aturan (*IF-THEN Rules*) yang telah ditetapkan pada basis pengetahuan *fuzzy*.

4. Defuzzyfikasi: mengubah *output fuzzy* yang diperoleh dari mesin inferensi menjadi nilai tegas menggunakan fungsi keanggotaan yang sesuai dengan saat dilakukan fuzzyfikasi.

2.3 Metode Mamdani

Menurut Sutojo, dkk (2011: 235) Metode Mamdani paling sering digunakan dalam aplikasi-aplikasi karena strukturnya yang sederhana, yaitu menggunakan operasi MIN-MAX atau MAX-PRODUCT. Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan berikut.

1. Fuzzyfikasi
2. Pembentukan basis pengetahuan Fuzzy (rule dalam bentuk IF...THEN)
3. Aplikasi fungsi implikasi menggunakan fungsi MIN dan Komposisi antar-rule menggunakan fungsi MAX (menghasilkan himpunan *fuzzy* baru)
4. Defuzzyfikasi menggunakan metode *Centroid*

2.4 Variabel

Sepeda motor adalah sebuah mesin yang terbuat dari ribuan komponen. Secara umum, pemilik dan pengguna sepeda motor berharap tidak ada kerusakan pada motor miliknya, namun permasalahan pada motor seringkali terjadi. Untuk mengatasi masalah yang mungkin terjadi pemilik dan pengguna motor setidaknya mampu mengetahui lebih kerusakan pada mesin motor sehingga dapat dilakukan penanganan dini.

Sepeda motor adalah kendaraan beroda dua yang digerakkan oleh sebuah mesin. Letak kedua roda sebaris lurus dan pada kecepatan tinggi sepeda motor tetap stabil disebabkan oleh gaya giroskopik. Sedangkan pada kecepatan rendah, kestabilan atau keseimbangan sepeda motor bergantung kepada pengaturan setang oleh pengendara. Penggunaan sepeda motor di Indonesia sangat populer karena harganya yang relatif murah, terjangkau untuk sebagian besar kalangan dan penggunaan bahan bakarnya serta biaya operasionalnya cukup hemat.

2.5 Aplikasi Pendukung

2.5.1 Visual Basic .NET

Menurut Hidayatullah (2015: 5) Visual Basic.NET adalah Visual Basic yang direkayasa kembali untuk digunakan pada *platform* .NET sehingga aplikasi yang dibuat menggunakan Visual Basic.NET dapat berjalan pada sistem komputer apapun, dan dapat mengambil data dari *server* dengan tipe apa pun asalkan terinstal *.NET Framework*

Berikut ini perkembangan Visual Basic .NET : [3]

- a. Visual Basic .NET 2002 (VB 7.0)
- b. Visual Basic .NET 2003 (VB 7.1)
- c. Visual Basic 2005 (VB 8.0)
- d. Visual Basic 2008 (VB 9.0)
- e. Visual Basic 2010 (VB 10.0)
- f. Visual Basic 2012 (VB 11.0)

- g. Visual Basic 2013
- h. Visual Basic 2015

Beberapa kelebihan VB.NET antara lain [4]:

1. Sederhana dan mudah dipahami

Seperti pada VB, bahasa yang digunakan pada VB.NET sangat sederhana sehingga lebih mudah dipahami bagi mereka yang masih awam terhadap dunia pemrograman.

2. Pendukung GUI

VB .NET bisa membuat software dengan antarmuka grafis yang lebih *user friendly*

3. Menyederhanakan *deployment*

VB .NET mengatasi masalah deployment dari aplikasi berbasis Windows yaitu DLL Hell dan registrasi COM (*Component Object Model*). Selain itu tersedia *wizard* memudahkan dalam pembuatan *file setup*.

4. Menyederhanakan pengembangan perangkat lunak

Ketika terjadi kesalahan penulisan kode dari sisi sintaks (bahasa), maka VB .NET langsung menuliskan kesalahannya pada bagian *Message Windows* sehingga Programmer dapat memperbaiki kode dengan lebih cepat.

5. Mendukung penuh OOP

Memiliki fitur bahasa pemrograman berorientasi objek seperti *inheritance* (pewarisan), *encapsulation* (pembungkusan), dan *polymorphism* (banyak bentuk).

6. Mempermudah pengembangan aplikasi berbasis web

Disediakan desainer *form* web . Selain itu disediakan layanan web XML sehingga memungkinkan suatu aplikasi “berkomunikas” dengan aplikasi lainnya dari berbagai platform menggunakan protocol Internet terbuka.

7. Migrasi ke VB .NET dapat dilakukan dengan mudah.

Jika anda sudah mengembangkan aplikasi di VB, maka konversi ke VB .NET dapat anda jalankan dengan mudah.

8. Banyak digunakan oleh *programmer-programmer* di seluruh dunia. Salah satu keuntungannya adalah jika kita memiliki masalah/pertanyaan, maka kita bisa tanyakan kepada *programmer-programmer* lain di seluruh dunia melalui forum-forum di Internet.

2.5.2 Matlab

Menurut Naba (2009 : 39) MATLAB bahasa pemrograman tingkat tinggi di mana arti perintah dan fungsi-fungsinya bisa dimengerti dengan mudah, meskipun bagi seseorang pemula. Hal itu karena di dalam *MATLAB*, masalah dan solusi bias dieskpresikan dalam notasi-notasi matematis yang biasa dipakai. *MATLAB* singkatan dari *matrix laboratory*. Pada awalnya *MATLAB* dimaksudkan sesuai dengan namanya, yaitu untuk menangani berbagai operasi matriks dan vector menggunakan rutin-rutin dan library LINPACK dan EISPACK. Saat ini MATLAB telah berevolusi selama bertahun-tahun berkat masukan dari banyak pemakai. Dalam dunia akademis, ia telah menjadi alat bantu standard intruksional dalam kuliah- kuliah pengenalan dan tingkat lanjut bidang matematik,

teknik, dan sains. Ia juga telah menjadi alat bantu untuk keperluan, analisis, pengembangan, riset dalam dunia industri. Spektrum penggunaan *MATLAB* yang luas ini dimungkinkan karena *MATLAB* telah melengkapi diri dengan berbagai toolbox. Sebuah toolbox dalam *MATLAB* adalah koleksi berbagai fungsi *MATLAB* (*M-Files* , yaitu *file* berekstensi.m), yang merupakan perluasan *MATLAB* untuk memecahkan masalah-masalah khusus pada bidang tertentu. Oleh karenanya, dengan memakai *toolbox* dalam *MATLAB*, para pengguna bisa belajar dan menerapkan berbagai *specialized technology*. Beberapa bidang sudah tersedia *toolbox*-nya dalam *MATLAB*, meliputi *fuzzy logic*, *neural network* (jaringan syaraf tiruan), *control system* (sistem control), *signal processing* (pengelolaan sinyal), dan *wavelet*.

2.5.3 Microsoft SQL Server

Microsoft SQL Server adalah salah satu aplikasi DBMS yang sudah sangat banyak di gunakan oleh para pemrogram aplikasi basis data.

Database Management System (DBMS) adalah aplikasi yang dipakai untuk mengelola basis data. DBMS biasanya menawarkan beberapa kemampuan yang terintegrasi seperti:

1. Membuat, menghapus, menambah, dan memodifikasi basis data
2. Pada beberapa DBMS pengelolaannya berbasis *windows* (berbentuk jendela-jendela) sehingga lebih mudah digunakan
3. Tidak semua orang bisa mengakses basis data yang ada sehingga memberika keamanan bagi data.

4. Kemampuan berkomunikasi dengan program aplikasi yang lain.
Misalnya dimungkinkan untuk mengakses basis data *SQL Server* menggunakan aplikasi yang dibuat menggunakan VB.NET
5. Kemampuan pengaksesan melalui komunikasi antarakomputer
(*clientserver*)

2.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang terkait dengan masalah atau metode dalam penelitian ini diantaranya:

1. Jayanti, Hartati (2012: 65), Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Anggota Paduan Suara Dewasa Menggunakan Metode *Fuzzy Mamdani* diperoleh fakta bahwa: Dengan pengujian kedua data linguistik yang dipakai akan membantu peningkatan jumlah skor para peserta karena range data yang dipakai cukup panjang yaitu linguistik yang hurufnya diberi warna biru, sehingga memungkinkan untuk peningkatan skor peserta menjadi lebih tinggi hasil perhitungannya. Perubahan nilai pada salah satu data linguistik ataupun data inferensi ataupun data kriteria ataupun data sub kriteria ataupun data pembatas ataupun data keputusan ataupun data jenis suara akan mengubah nilai hasil perhitungan dan hasil keputusan. Sehingga tidak menutup kemungkinan akan terjadi seseorang dianggap diterima berdasarkan kriteria sebelumnya dan akan tidak diterima jika menggunakan kriteria yang baru.

2. Nasution, (2014: 96), Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pemilihan Laptop dengan Menerapkan *Fuzzy Mamdani* diperoleh fakta bahwa: Dengan menentukan spesifikasi komputer yang tersedia pada *database*, hanya spesifikasi standard seperti prosesor, *mainboard*, *memory*, VGA, casing, PSA, *harddisk*, monitor, *optical drive*, *keyboard*, dan *mouse*. Sedangkan aksesoris lainnya tidak dimasukkan karena merupakan fasilitas pendukung saja, yang sifatnya tidak terlalu penting. Dengan menentukan sistem aplikasi penentuan spesifikasi komputer untuk satu paket komputer lengkap, sesuai dengan kebutuhan masing-masing pembeli.
3. Sutina, Basjaruddin (2015: 373) Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pekerjaan Menggunakan Metode *Fuzzy Mamdani* Studi Kasus : AMIK BSI TASIKMALAYA diperoleh fakta bahwa: Sistem pendukung keputusan pemilihan pekerjaan menggunakan 3 variabel yaitu variabel umur, ipk dan gaji dan metode yang digunakan adalah *Fuzzy Logic*, yang menghasilkan output dari sistem berupa pekerjaan yang sesuai atau tidak dan rekomendasi dari sistem berupa pekerjaan yang tepat. Sistem pendukung keputusan pemilihan pekerjaan dapat membantu mahasiswa yang ingin memilih pekerjaan yang tepat sesuai dengan kemampuannya, sehingga bisa mempersiapkan diri untuk pekerjaan yang diinginkan atau yang disarankan oleh sistem. Sistem pendukung keputusan pemilihan pekerjaan dibuat secara khusus untuk mahasiswa BSI tingkat akhir yang akan mengakhiri masa perkuliahnya, karena untuk jenis pekerjaannya dibatasi.

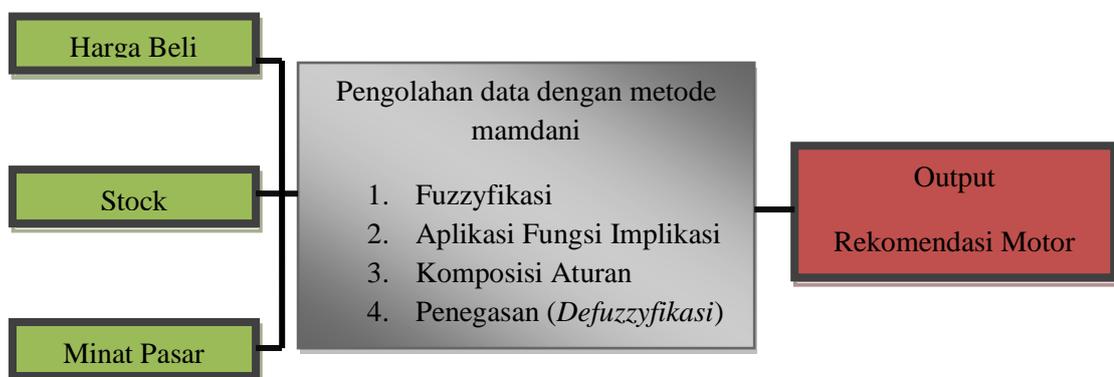
4. Trinorosimo, Sumiati (2014: 55) Penerapan Metode *Fuzzy* Dalam Pemilihan Konsultan Manajemen Konstruksi diperoleh fakta bahwa: Sistem pendukung keputusan untuk penilaian pemilihan konsultan manajemen konstruksi di PT. Krakatau Bandar Samudera secara terintegrasi menggunakan *fuzzy inference system* dengan metode mamdani. Untuk melakukan pemilihan menggunakan Sistem Pendukung Keputusan pemilihan Manajemen Konstruksi tahapannya adalah dengan cara melakukan input data peserta lalu melakukan input nilai kriteria setelah itu nilai kriteria yang sudah di kumulatifkan akan dihitung menggunakan metode fuzzy mamdani yang prosesnya melalui tahap fuzzyfikasi, komposisi aturan, min-max dan defuzzyfikasi. Setelah melalui tahapan tersebut akan mendapatkan output nilai yang akan menentukan lulus / gugur peserta yang mengikuti seleksi.

5. Arifin, Muslim, Sugiman (2015: 191) Implementasi Logika *Fuzzy Mamdani* untuk Mendeteksi Kerentanan Daerah Banjir di Semarang Utara diperoleh fakta bahwa: mengimplementasikan logika *Fuzzy Mamdani* untuk mendeteksi kerentanan daerah banjir di Semarang Utara yaitu dengan melalui 4 langkah yaitu menentukan himpunan *Fuzzy*, aplikasi fungsi implikasi, komposisi aturan, dan *defuzzifikasi*. Sehingga diperoleh hasil dari kasus kelurahan Bulu Lor dengan metode *Centroid* banjir, *LOM* adalah banjir, *SOM* adalah banjir, *MOM* adalah banjir, dan *Bisector* adalah banjir. Pembangunan program deteksi kerentanan daerah banjir dimulai dengan pembentukan *Fuzzy Inference System* dengan menggunakan *Fuzzy logic toolbox* pada *software Matlab R2013a*. FIS yang dibentuk akan digunakan dalam proses

pembentukan sistem adalah pembuatan desain *interface* menggunakan *graphic user interface*, kemudian dilanjutkan dengan melengkapi kode pada *software Matlab R2013a*. setelah program deteksi kerentanan banjir dibuat, data monografi di-*input*-kan. Selanjutnya dilakukan pengujian sistem dengan melakukan *defuzzifikasi* sehingga didapatkan hasil deteksi kerentanan daerah banjir di kelurahan Semarang Utara.

2.7 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan metode *fuzzy logic* dan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka penulis memiliki kerangka pemikiran bahwa pengambilan keputusan dapat menentukan sebuah angka penjualan berdasarkan tipe motor mana yang lebih bagus kepada pemilik usaha. Dengan begitu, pemilik usaha akan mendapatkan keuntungan yang lebih stabil dan lebih aman dalam perjalanan bisnis.



Gambar 2.11 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan kerangka pemikiran penelitian seperti gambar diatas maka dapat dijelaskan, yaitu

1. Harga Beli

Biasa di lihat Main dealer menjual motor kepada dealer maka dealer akan menentukan harga beli sebagai harga minimal untuk menjual ke konsumen. *Range* di variabel ini Rp 0-Rp 25.0000.000.00,-

2. Stock

Jumlah Barang yang ada di dealer, *Range* di variabel ini 0-40 unit

3. Minat Pasar

Merupakan faktor dari luar biasa di lihat dari keminatan pasar. *Range* di variabel ini 0-40%