

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Teori Dasar

Teori dasar merupakan sebuah definisi dari beberapa penjelasan serta jenis-jenis yang disusun secara benar tentang variabel penelitian. Teori dasar ini akan menjadi dasar yang kuat terhadap penelitian yang kita buat.

2.1.1. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) adalah ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan pemanfaatan mesin untuk memecahkan persoalan yang susah dipahami dengan cara yang lebih manusiawi. Hal ini sering kali dilakukan dengan mencontoh / mengikuti khas dari analogi berpikir dari inteligensia / kecerdasan manusia, dan menerapkannya sebagai algoritma yang di kenali oleh sistem komputer. Dengan suatu penghampiran yang lebih fleksibel dan efektif dapat diambil dari tergantung dari keperluan, yang dapat mempengaruhi bagaimna wujud dari perilaku kecerdasan buatan. AI ini biasanya dikaitkan dengan ilmu komputer, tetapi juga lebih berkaitan dengan bidang-bidang lainnya seperti Psikologi, matematika, biologi, pengamatan, filosofi dan yang lainnya. Kemampuan untuk menggabungkan dari semua bidang ini pada akhirnya akan bermanfaat bagi kemajuan dalam upaya menciptakan suatu kecerdasan buatan (Nugraha & Winiarti, 2014).

1. Logika *Fuzzy*

Fuzzy adalah bagian dari kata sifat yang berarti kabur atau buram, tidak jelas. *Fuzziness* atau keburaman atau ketidakjelasan atau ketidakpastian selalu meliputi keseragaman manusia. Sebagian orang yang belum mengenal logika *fuzzy* pasti sebelumnya mengira bahwa logika *fuzzy* adalah sesuatu yang rumit dan tidak menyenangkan, jika orang yang sudah mengenalnya pasti akan menarik mempelajari dan mendalami logika *fuzzy*.

Logika *fuzzy* pertama kali dipopulerkan oleh Lotfi A Zadeh pada tahun 1965. Himpunan definisi dari *fuzzy* menurutnya yaitu, jika X adalah koleksi objek yang disposisikan oleh X , oleh karena itu suatu himpunan *fuzzy* A dalam X adalah suatu himpunan pasangan yang berurutan. Maka dapat disimpulkan logika *fuzzy* itu merupakan suatu komponen pembentuk *soft-computing* dari nilai keanggotaan atau membership function menjadi ciri dari penalaran logika *fuzzy* tersebut (Yusril Helmi Setyawan & Frinkazela Nikica, 2020)

2. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan atau sering dikenal dengan JST adalah sesuatu sistem *Processing Information* yang memiliki ciri yang hampir sama dengan Jaringan Syaraf Biologis (JSB). Terciptanya JST sebagai suatu penyamarataan model dari pemahaman manusia (*Human Cognition*) yang didasari atas hipotesis berikut (Wuryandari & Afrianto, 2012):

1. Proses informasi terjadi pada bagian sederhana atau yang sering disebut dengan neuron / saraf
2. Sinyal mengalir antara sel saraf/neuron melewati sambungan penghubung
3. Setiap penghubung mempunyai bobot yang bersesuaian atau sama. Bobot ini akan dipakai menduplikat atau mengalikan sinyal yang dikirim.
4. Pada sel syaraf akan menerapkan fungsi aktivasi terhadap sinyal hasil penjumlahan berbobot yang masuk kepada yang menentukan sinyal keluarannya.

3. Sistem Pakar

Sistem Pakar dikembangkan pada tahun 1960 ini merupakan cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) yang cukup berumur lama. Awal sistem pakar yang pertama kali keluar adalah *General – purpose problem solver* (GPS) yang dibesarkan oleh Newel dan Simon. Sistem Pakar berasal dari sebutan *knowledge – based expert system*. Sebutan ini timbul karena untuk memberikan solusi atau memecahkan suatu masalah. Seseorang yang bukan ahli memakai sistem pakar untuk menambahkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang ahli memakai sistem pakar untuk *knowledge assistant*.

Maka sistem pakar (*Expert System*) adalah sesuatu sistem yang dibuat untuk dapat menduplikasi atau meniru ilmu seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah. Sistem pakar akan memberikan pemecahan suatu masalah yang didapat dari dialog dengan pengguna. Dengan bantuan sistem pakar seseorang yang bukan ahli dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang dilakukan oleh seorang ahli (Armansyah & Prasetyo, 2016).

Berikut manfaat dari sistem pakar yaitu:

1. Meningkatkan kemajuan dari sistem pakar karena sistem pakar lebih cepat daripada manusia.
2. Memberikan seorang yang belum memahami atau ahli bekerja seperti seorang pakar / ahli.
3. Meningkatkan mutu dengan mengurangi kesalahan yang terjadi dan memberikan pendapat yang konsisten.
4. Dapat memahami pengetahuan dan kepakaran seseorang.
5. Dapat berjalan di area yang berbahaya.
6. Mempermudah jalan pengetahuan seorang ahli.

7. Tidak jenuh, tidak capek, dan tidak mudah sakit.
8. Dapat menaikkan kapabilitas sistem komputer.
9. Dapat bekerja dengan informasi yang kurang lengkap atau kurang pasti.
10. Dapat dipakai sebagai media pelengkap dan pelatihan
11. Dapat meningkatkan keahlian untuk menyelesaikan masalah karena sistem pakar mengambil sumber pengetahuan dari banyak ahli atau pakar.

Adapun kekurangan dari sistem pakar diantaranya:

1. Pembiayaan pemeliharaan dan membuat menjadi sangat tinggi.
2. Susah dikembangkan karena keterbatasan keahlian dan ketersediaan ahli.
3. Sistem pakar tidak seluruhnya benar 100%

2.1.2. Fuzzy Logic

Fuzzy Logic diciptakan oleh seorang profesor dari university of california yaitu Lotfi A Zadeh pada tahun 1965 dari Berkeley yang memaparkan sebagai metode atau cara untuk memetakan ruang input kedalam ruang output. Logika *fuzzy* adalah salah satu elemen untuk membentuk *Soft Computing*. skor keanggotaan atau derajat keanggotaan (*membership function*) adalah identitas utama dalam penalaran logika *fuzzy* tersebut (Yusril Helmi Setyawan & Frinkazela Nikica, 2020).

Fuzzy logic memiliki derajat keompok dengan nilai nol sampai dengan satu, sedangkan nilai nol dan satu adalah dua nilai yang dipunyai oleh logika digital atau diskrit. Logika *fuzzy* ini berfungsi untuk mengartikan jumlah yang terus memakai bahasa linguistik. Misalnya pernyataan untuk kecepatan pada laju kendaraan roda empat yang diartikan dengan agak cepat, sedang dan sangat cepat. Sedangkan definisi dari ketidakpastian, misalnya “sangat”, “sedang”, “kurang lebih” dan “agak lama” dapat diolah dengan logika *fuzzy logic*, yang tidak akurat dapat dioperasikan oleh komputer agar dapat dimanfaatkan untuk memberi keputusan bagi orang yang menginginkan kecerdasan dan logika tersebut.

Sebagian orang melihat tertarik menggunakan logika *fuzzy* dengan berbagai alasan diantaranya adalah:

1. Teori logika *fuzzy* tidak rumit atau mudah dipahami. Karena logika matematis yang dijadikan dasar logika *fuzzy* itu biasa dan mudah untuk memahami.
2. Fleksibilitas. Karena sangat mudah untuk beradaptasi dengan semua perubahan dan hal-hal yang tidak pantas yang menyertai masalah..
3. Memiliki penerimaan terhadap data yang tidak tepat. Jika diberikan data yang sama dan kemudian data yang “eksklusif”, maka dari itu logika *fuzzy* dapat menangani data eksklusif tersebut.
4. Mampu membentuk tugas nonlinear kompleks.
5. *Fuzzy logic* salah satu menjadi bagian yang sangat diperlukan karena bisa membuat dan melakukan pengalaman para pakar tanpa harus melewati tahap

pemelajaran atau sering dikenal dengan sebutan *fuzzy expert systems* secara langsung

6. Secara formal dapat berkolaborasi dengan para teknik kendali.
7. Untuk *fuzzy* biasa menggunakan bahasa sehari-hari atau yang mudah dipahami (Yusril Helmi Setyawan & Frinkazela Nikica, 2020).

2.1.2.1. Himpunan *Fuzzy*

Pada himpunan *fuzzy* sesuatu sistem kelompok matematik yang dijadikan pemaparan ilmu pengetahuan berdasarkan nilai keanggotaan daripada menggunakan nilai terendah yang terdapat dari logika klasik (Muchammad Abrori, 2015). Pada himpunan tegas ini memiliki nilai dari kelompok suatu objek x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A [x]$. Sekali sekali dua kemungkinan yang terjadi, yaitu:

1. Satu (1), yang diartikan sebagai sebuah objek diterima dalam anggota himpunan tersebut.
2. Nol (0), yang berarti bahwa objek tersebut tidak lagi termasuk dalam suatu himpunan yang ada (Muchammad Abrori, 2015).

Berikut atribut himpunan *fuzzy*, yakni:

1. Linguistik merupakan salah satu nama kelompok yang mengutarakan dari suatu kondisi yang ditentukan dengan bahasa natural. Misalnya suatu yang mewakili keadaan perasaan seperti “marah”, “senang”, dan “sedih”.
2. Numeris merupakan salah satu nilai pengukuran dari sebuah perspektif dengan skala angka. Misalkan 20, 69, 1234, dan seterusnya.

Bukan hanya itu saja, banyak juga yang wajib untuk diketahui supaya dapat lebih dimengerti tentang *fuzzy*, yaitu:

1. Variabel *fuzzy*, merupakan variabel yang utama dibahas pada *system fuzzy*. Misalnya permintaan, pendapatan, suhu, umur dan lainya.
2. Himpunan *fuzzy*, merupakan sekelompok satuan presentasi atas kondisi tertentu. Misalnya mewakili keadaan perasaan marah, senang, sedih, dan seterusnya.
3. Semesta pembicaraan, merupakan seluruh yang dikumpulkan menjadi satu hasil yang diizinkan untuk dipergunakan dalam variabel *fuzzy*. Ini merupakan himpunan bilangan nyata yang biasanya naik dan terus menaik secara linear dari arah kiri ke kanan. Nilai semesta pada pembicaraan dapat berbentuk bilangan positif maupun negatif. Sesekali nilai pada semesta pembicaraan tidak harus dibatasi regang tertingginya.
4. Domain himpunan *fuzzy* ditafsirkan bahwa keseluruhan satuan hasil yang didapat didalam suatu semesta pembicaraan yang dapat dipergunakan dalam suatu himpunan *fuzzy*. selain itu semesta pembicaraan, domain juga dapat

dimengerti sebagai keanggotaan bilangan nyata yang sewaktu-waktu bertambah secara linear mulai arah kiri ke arah kanan.

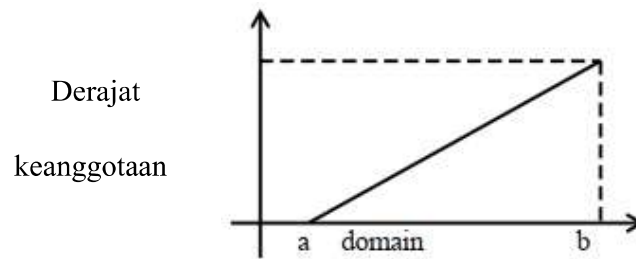
2.1.2.2. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan atau disebut juga dengan fungsi keanggotaan adalah grafik yang merepresentasikan derajat keanggotaan dari setiap variabel masukan yang terdapat pada nilai antara 0 sampai dengan 1. Metode ini merupakan salah satu cara untuk mendapatkan nilai keanggotaan dengan menggunakan suatu mendekati fungsi mendekati. (Muchammad Abrori, 2015).

Berikut beberapa keanggotan fungsi yang terus digunakan, yaitu:

1. Grafik Representasi Linear Naik

Bagian grafik keanggotaan linear, adalah Variabel input yang diinterpretasikan sebagai derajat keanggotaan dengan menyatakannya sebagai garis lurus. Berdasarkan hasil formulir sederhana, ini adalah pilihan terbaik untuk memungkinkan peneliti mendekati konsep yang tidak jelas atau kabur. Ada dua keanggotaan linier, yang pertama adalah grafik keanggotaan kurva linier ke atas. Artinya, keadaan himpunan dimulai pada nilai domain dengan keanggotaan nol dan bergerak dari kanan ke hasil perhitungan untuk domain tertinggi. Derajat keanggotaan..



Gambar 2.1 Grafik Representasi Linear Naik

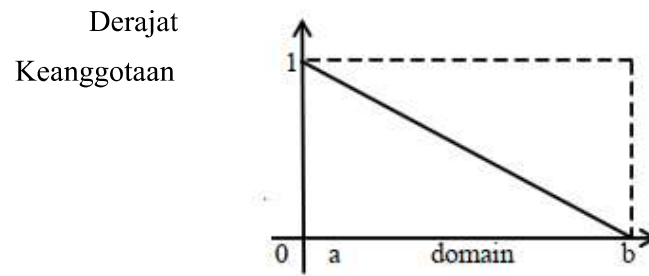
Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & \\ \frac{x-a}{b-a}; a \leq x \leq b & \\ 1; x \geq b & \end{cases}$$

Rumus 2.1 Kurva Linear Naik

2. Grafik Representasi Linear Turun

Bagian grafik keanggotaan kurva linear turun, yakni keadaan himpunan dimulai ketika suatu hasil hitungan domain mempunyai nilai keanggotaan yang paling tinggi sebelah kiri, selanjutnya bergerak turun menuju nilai domain yang memiliki nilai keanggotaan yang rendah



Gambar 2.2 Representasi linear turun

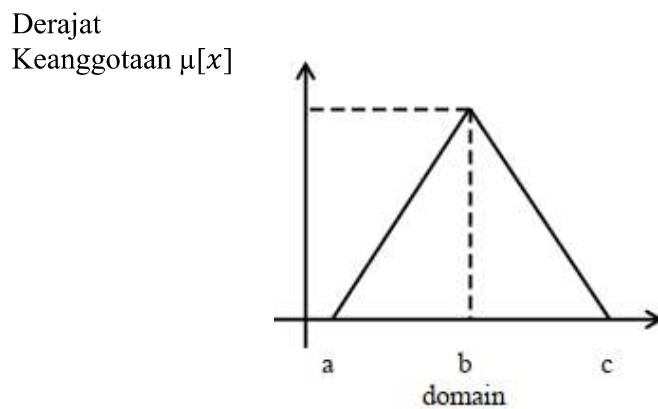
Fungsi Keanggotaan:

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

Rumus 2.2 Kurva Linear Turun

3. Grafik *Representasi* Kurva Segitiga

Bagian grafik keanggotaan kurva segitiga secara *fundamental* (dasar) adalah satuan gabungan atas dua garis (linear) seperti terlihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.3 Grafik Representasi Kurva Segitiga

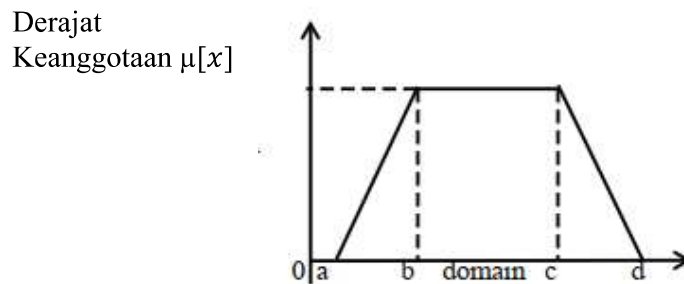
Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a} & ; a \leq x \leq b \\ \frac{b-x}{c-b} & ; b \leq x \leq c \end{cases}$$

Rumus 2.3 Kurva Segitiga

4. Grafik Representasi Kurva Trapesium

Bagian grafik keanggotaan kurva trapesium secara dasar (*fundamental*) mempunyai bentuk seperti segitiga tetapi hanya ada beberapa titik yang mempunyai nilai keanggotaan satu seperti terlihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.4 Representasi Kurva Trapesium

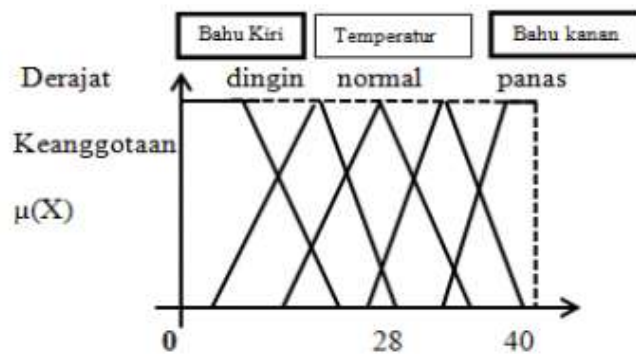
Fungsi Keanggotaan:

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

Rumus 2.4 Kurva Trapesium

5. Grafik Representasi Kurva Bentuk Bahu

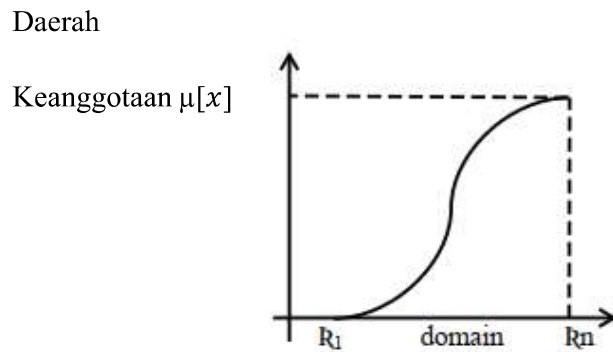
Bagian grafik keanggotaan kurva bahu dapat dijadikan untuk menyelesaikan atas variabel suatu daerah *fuzzy* yang nilai derajat keanggotaannya merupakan satu (konstan) seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.5 Daerah Bahu Pada Variabel Temperatur

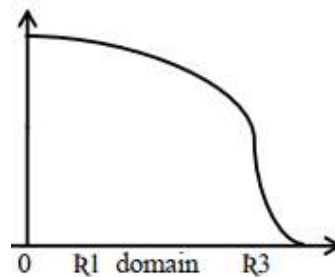
6. Grafik Representasi Kurva-S (Signoid)

Kurva pertumbuhan dan penyusutan adalah grafik keanggotaan kurva-S (signoid) yang dimiliki oleh koneksi dengan peningkatan dan pengurangan permukaan secara tidak linear. Kurva-S untuk perkembangan akan bergerak dari wilayah paling kiri (bernilai keanggotaan = 0) menuju *area* yang paling kanan (bernilai keanggotaan = 1). Fungsi keanggotaan akan berpijak pada 50% nilai keanggotaannya yang juga dikenali dengan sebutan titik infleksi (Kusumadewi & Purnomo, 2013)



Gambar 2.6 Kurva-S: Pertumbuhan

Kurva-S untuk penyusutan akan melakukan pergeseran dari sisi paling kanan (bernilai keanggotaan = 1) menuju sebagian sisi regional kiri (bernilai keanggotaan = 0) seperti gambar berikut.



Gambar 2.7 Kurva-S: Penyusutan

2.1.2.3. Operasi Himpunan *Fuzzy*

Operasi himpunan *fuzzy* diperlukan untuk proses reasoning atau penalaran yang akan dijalankan yakni derajat keanggotaannya. Derajat keanggotaan sebagai titik akhir dari operasi dua buah himpunan *fuzzy* yang sering dikenal sebagai *fire strength* atau α -predikat. Adapun terdapat 3 operator dasar yang sering digunakan, yakni:

a. Operator AND

Operator ini terkait dengan hubungan eksekusi persimpangan pada himpunan. α -predikat adalah hasil eksekusi dengan operator *and* didapatkan dengan menangkap nilai keanggotaan terkecil antar bagian pada himpunan yang bersinggungan.

$$\mu A \cap B = \min (\mu A [x], \mu B [y])$$

b. Operator OR

Operator ini terkait dengan operasi *union* pada himpunan. α -predikat sebagai hasil eksekusi dengan operator *or* diizinkan dengan mengambil nilai keanggotaan paling tinggi antar elemen pada himpunan yang bersangkutan.

$$\mu A \cup B = \max (\mu A [x], \mu B [y])$$

c. Operator NOT

Operator ini terkait dengan eksekusi komplemen pada himpunan. α -predikat sebagai hasil operasi dengan operator *not* dilalui dengan cara mengurangi nilai keanggotaan bagian pada himpunan yang bersinggung dari satu.

$$\mu A = 1 - \mu A (x)$$

2.1.2.4. Penalaran Monoton

Penalaran metode ini secara monoton dapat dimanfaatkan sebagai dasar untuk teknik implikasi *fuzzy*. meskipun proses penalaran tergolong jarang untuk dipakai, samapi saat ini ditemukan ini masih digunakan beberapa kali untuk melakukan pengukuran fuzzy. Misalkan dua daerah fuzzy terhubung dalam pengertian sederhana berikut:

IF x is A THEN Y is B

Transfer fungsi : $y = f((x, A), B)$

Maka sistem *fuzzy* dapat dipergunakan meski tidak diharuskan melewati komposisi dan dekomposisi *fuzzy*. Nilai *output* dapat diperkirakan hasil dari nilai anggota tersebut yang secara langsung terkoneksi dengan proses sebelumnya.

Koneksi dengan kedua himpunaan dapat dipaparkan melalui sebuah aturan, yaitu:

IF Tinggi Badan Rendah *THEN* Ukuran Badan Pendek

Maka, metode penyelesaian ini menyaran linear harus menyeleksi daerah *fuzzy* caranya adalah:

- a. Carilah nilai anggota yang tidak sama pada daerah fuzzy A . Ini dilakukan untuk mencari elemen x di domain A , yakni : $\mu_A(x)$;
- b. Untuk daerah fuzzy, nilai keanggotaan dari yangdimilik untuk penentuan permukaan fuzzy dilakukan dengan menggambar garis lurus ke domain. Hasil menggambar sumbu bagian y adalah jawaban dari fungsi implikasi..

$$y_B = f(\mu_A(x), D_B)$$

2.1.2.5. Fungsi Implikasi

Dalam beres wawasan *fuzzy*, setiap aturan biasanya memiliki hubungan terhadap realasi *fuzzy* (Muchammad Abrori, 2015). Berikut ini adalah acuan aturan untuk fungsi aplikasi.

$$IF\ x\ is\ A\ THEN\ Y\ is\ B$$

Penjelasannya adalah skalar adalah x dan y , himpunan fuzzy adalah A , model atau model pendahulunya adalah perpindahan setelah IF , dan perpindahan setelah $THEN$ dikatakan sebagai solusi atau hasil. Pengguna operator fuzzy, transfer, atau saran:

$$IF\ (X_1\ is\ A_1) \bullet (X_2\ is\ A_2) \bullet (X_3\ is\ A_3) \bullet \dots \bullet (X_n\ is\ A_n)\ THEN\ y\ is\ B$$

Dimana simbol $\bullet$ adaah operator *OR* atau *AND*. Pada bagian fungsi implikasi ada dua yang dimasukkan untuk digunakn secara umum, yakni:

1. Min (*minimum*), yang dipergunakan untuk memperoleh nilai α -predikat hasil dari fungsi implikasi yang menggunakan strategi pemotongan *output* himunan *fuzzy* menurut nilai keanggotaan yang jauh lebih kecil.
2. Dot (*product*), yang dipergunakan untuk memperoleh nilai α -predikat hasil implikasi yang menggunakan stratei mengukur keluaran himpunan *fuzzy* menurut nilai anggota yang jauh lebih rendah.

2.1.3. Metode

1. Metode Tsukomoto

Paparan melalui penalaran linear, dimana pengguna metode Tsukomoto ini setiap terjadi rasional pada aturan bentuk *IF-THEN* maka hasilnya disampaikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi anggota yang tetap (linear) ini sering dikenal dengan nama metode Tsukomoto. Sebagai hasilnya, *output* hasil inferensi dari setiap aturan yang diberikan secara tegas *crsip* yang didasari oleh α -predikat (*free-Strength*). Maka hail terakhir yang diperoleh dengan memakai penghitungan rerata berbobot (Muchammad Abrori, 2015).

2. Metode Mamdani

Operasi *MIN-MAX* atau *MAX PRODUCT* ini sering diterapkan atau digunakan untuk metode mamdani. Untuk memeriksa *output* yang dibutuhkan 4 tahap yakni:

- a. *Fuzzyfikasi*
 - b. Membentuk aturan didalam bentuk IF . . . THEN sebagai bagian ilmu *fuzzy*
 - c. Metode *Centeroid* (titik tengah) dipakai pada proses *defuzzyfikasi*
- (Muchammad Abrori, 2015).

3. Metode Sugeno

Fuzzy sugeno ini sering disebut juga dengan metode *MAX-MIN* kebalikan dari metode mamdani (Risanty et al., 2016). Metode logika Sugeno memiliki kesamaan dengan Mamdani hanya saja proses suatu sistem keluaran yang tidak membentuk himpunan fuzzy berbeda-beda, baik berupa persamaan atau konstanta linier. Metode Sugeno yang dipopulerkan oleh Yasushi Takagi (1985), dikenal dengan nama metode TSK. Tidak hanya itu, metode TSK lebih sering digunakan dengan rata-rata tertimbang. Output yang diperoleh dari aturan fuzzy dalam bentuk konstanta adalah teknik yang sangat terintegrasi, komputasi, dan efisien dengan TSK. Salah satu metode Takagi Sugeno Kang (TSK) berlaku di bidang kesehatan, yaitu menghitung kalori. Variabel input yang diteliti adalah suhu tubuh, berat badan, ukuran tubuh, aktivitas, umur, dan intensitas penyakit. Oleh karena itu, hasil dari sistem fuzzy berupa kesimpulan terkait kebutuhan kalori pasien yang terlibat, dan kesimpulan terkait kebutuhan kalori sistem fuzzy.

Berikut metode TSK Menurut Cox (1994) ada 2 jenis, yakni:

a. Model *fuzzy* Sugeno Orde-Nol

Penggambaran model *fuzzy* Sugeno secara umum Orde-Nol adalah:

$$IF (X_1 \text{ is } A_1) \bullet (X_2 \text{ is } A_2) \bullet$$

b. Model *fuzzy* Sugeno Orde-Satu

Model *fuzzy* Sugeno Orde-Satu ini secara umum adalah:

$$IF (X_1 \text{ is } A_1) \bullet \dots \bullet (X_n \text{ is } A_n) \text{ THEN } z = p_1 \cdot x_1 + \dots + p_n \cdot x_n + q$$

Melalui A_i himpunan fuzzy ke- i sebagai model, dan p_i adalah suatu konstanta (tegas) ke- i dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen. Apabila komposisi aturan memakai metode Sugeno, maka *defuzzifikasi* dilaksanakan dengan cara mencari nilai rata – ratanya (Muchammad Abrori, 2015). dalam inferensinya, metode Sugeno ini memakai urutan kegiatan sebagai berikut:

1. *Fuzzyfikasi*

Fuzzyfikasi adalah proses untuk mengubah nilai *input* sistem yang memiliki nilai *crisp* menjadi variabel linguistik dengan memakai fungsi anggota yang telah dibuktikan dari data pengetahuan *fuzzy*. Membentuk bagian dokumentasi *fuzzy* (aturan berbentuk *IF. . . THEN*). kumpulan aturan *fuzzy* berbentuk pernyataan *IF . . . THEN* disebut dengan basis pengetahuan

2. *Mesin inferensi*

Mesin inferensi adalah salah satu cara peneliti dapat mengubah input fuzzy menjadi output fuzzy sesuai dengan aturan yang ditetapkan dalam basis pengetahuan fuzzy (aturan IF-THEN). Menggunakan implikasi MIN (digunakan di semua aturan untuk mendapatkan nilai -predikat ($\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$). Selain itu, setiap nilai -predicate digunakan oleh setiap aturan untuk secara eksplisit menghitung output dari hasil inferensi. ($z_1, z_2, \dots, z_n$) (Muchammad Abrori, 2015).

3. *Defuzzyfikasi*

Adalah nilai input dari proses non-fuzzy yang terdapat pada himpunan fuzzy hasil yang diperoleh dengan membuat aturan fuzzy, dan nilai output yang

diperoleh adalah area himpunan fuzzy yang dikelola. Oleh karena itu, dengan rentang tertentu, satu nilai deskriptif harus diambil sebagai output. (Risanty et al., 2016). Memakai dengan metode rata-rata (*Average*).

$$Z = \frac{\sum \alpha_i Z_j}{\sum \alpha_i}$$

2.2. Variabel

Survei penelitian membutuhkan indeks survei yang disebut variabel. Variabel yang mengandung kajian adalah atribut yang diperoleh dalam bentuk apapun yang ditentukan oleh peneliti untuk dipahami dan diamati guna memperoleh penjelasan yang darinya dapat ditarik kesimpulan nantinya (Sudaryono, 2015).

Didalam sebuah penelitian terdapat variabel yang akan dipakai dalam penelitian yakni:

1. Pemahaman Kebijakan Sekolah

Pemahaman Kebijakan Sekolah yang dimaksud adalah orang yang berlaku sebagai pegangan peraturan dalam melaksanakan tugas. Kebijakan sekolah adalah untuk membuat kebaikan bersama.

2. Pemahaman Materi

Pemahaman Materi Adalah hal yang utama dalam mengajar agar peserta anak didik dapat memahami apa yang disampaikan oleh pengajar dan seberapa paham pengajar dapat menyampaikan ilmu pengetahuan tersebut agar mudah dimengerti oleh peserta didik

3. Kedisiplinan

Kedisiplinan merupakan terapan dalam kehidupan sehari-hari, tetapi ada saja guru yang melanggar disekolah. Contohnya dalam disiplin waktu apakah seorang guru telat dalam masuk kesekolah atau ke kelas. Adapun juga manfaat dari disiplin ialah timbulnya kepedulian, timbulnya kepekaan, mengajarkan keteraturan, menimbulkan ketenangan, menimbulkan rasa percaya diri, menimbulkan kemandirian, keakraban, dan membantu anak yang sulit dalam menangkap ilmu yang diajarkan oleh pengajar.

4. Sikap Mendidik

Sikap Mendidik merupakan tanggung jawab seorang pengajar dalam mendidik peserta didik apakah pengajar tersebut mampu membawa anak didik untuk bersaing atau berlomba dengan sekolah maupun tingkat nasional apakah pengajar tersebut sudah memiliki prestasi untuk membawa peserta didik ke jenjang tersebut.

2.3. *Software* Pendukung

2.3.2. Matlab

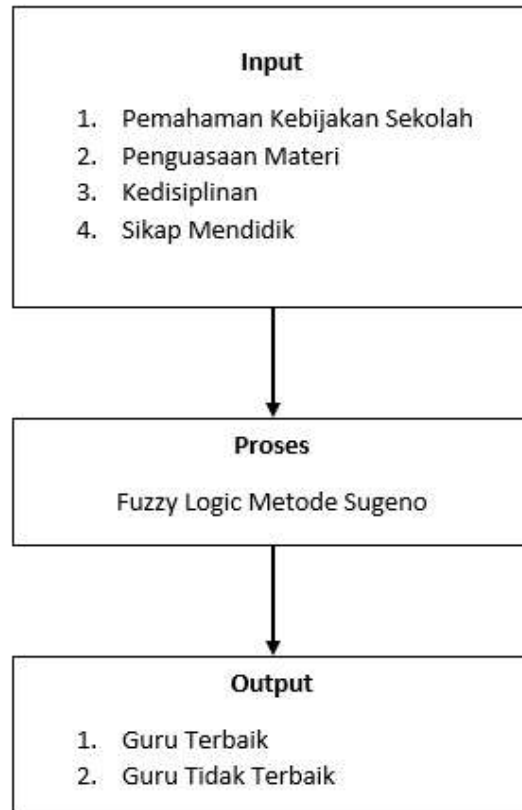
Matlab ialah merupakan bahas pemrograman kelas atas yang mempunyai ungkapan dan kegunaan yang dapat dimengerti bagi seorang programmer baru (Darsin, 2018). Hal ini terjadi pada matlab, algoritma dan kondisi dengan mudah dikonversikan dalam catatan matematis yang digunakan secara umum. Matlab tersebut adalah akronim *marix laboratory*. Matlab dapat juga menjadi bahan pendukung dalam analisi, pengembangan, dan, riset dalam dunia industri.

Pertamanya program matlab ini diartikan menurut namanya, yaitu untuk mengatur beragam operasi hitungan *matrix* dan juga *vektor* melalui bagian rutin dan fitur bawaan dari *esipack* dan *linpack*.

Cakupan dalam menggunakan matlab disebabkan oleh matlab yang dibekali dengan *toolbox*. Kumpulan berbagai manfaat matlab, menjadi sebuah pengembangan matlab untuk menyelesaikan permasalahan spesifik dibagian tertentu yang merupakan *toolbox* dalam matlab telah tersedia dalam beberapa bidang, yakni *fuzzy logic*, jaringan syaraf tiruann, pengendalian sistem, *signal processing* (pengolahan sinyal), maupun *wavelet*.

2.4. Kerangka Pemikiran

Dalam penelitian ini juga memerlukan kerangka pemikiran yang didasari oleh permasalahan yang telah dibahas pada bab sebelumnya, yakni menentukan guru terbaik masih dengan cara manual atau subjektif. Maka dari itu peneliti membuat kerangka pemikiran agar dapat berguna untuk menganalisis kenyataan atau keadaan yang sebenarnya dengan lebih detail, dalam atian sebagai modifikasi hasil temuan pada saat melakukan penelitian ini dilapangan sehingga menyimpulkan konsep baru



Gambar 2.8 Kerangka pemikiran

Sumber : Data Penelitian 2021

2.5. Penelitian Terdahulu

Sebagai bahan pertimbangan dan acuan peneliti mencantumkan penelitian terdahulu yang dikutip dari beberapa jurnal ilmiah yang didapat sebagai referensi. Berikut referensi tersebut adalah:

1. (Irawan, 2017) yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Matakuliah Pemilihan Kurikulum Berbasis KKNI Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno” penelitian tersebut membahas tentang keputusan untuk menentukan

matakuliah kurikulum para pengambil keputusan seringkali terkendala dengan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pengambil keputusan dalam contoh praktis, menentukan matakuliah pilihan berbasis KKNi sering kali menghadapi kesulitan dalam menentukan yang utama / prioritas dalam proses pengambilan keputusan dan kebijakan terhadap pemilihan matakuliah.

2. (Nasution et al., 2011) yang berjudul “Energy Analysis for Air Conditioning System Using Fuzzy Logic Controller”. Jurnal ini membahas tentang analisa energi untuk penggunaan sistem pendingin udara pengontrol logika *fuzzy* dalam penelitian ini membahas mengenai sistem pengendali yang mengurangi penggunaan energi menggunakan kompresor dan kecepatan bervariasi. Dari hasil percobaan ini membuktikan bahwa teknik logika *fuzzy* dapat mengirit energi.

3. (Riza et al., 2018) yang berjudul “Fuzzy Rule-based Classification Systems for the Gender Prediction from Handwriting”. Jurnal ini membahas tentang sistem klasifikasi berbasis aturan *fuzzy* untuk memperkirakan *gender* dari tulisan tangan dengan menerapkan sistem golongan yang berbasis aturan *fuzzy* (FRBCS) untuk memperkirakan *gender* dari tulisan tangan. Berdasarkan tingkatan golongan yang diperoleh adalah 76%. Selain meningkatkan akurasi, model yang diusulkan dapat memberikan model yang dapat dipahami dengan memanfaatkan berbasis aturan *fuzzy system*.

4. (Risanty et al., 2016) yang berjudul “Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Prediksi dan Tenaga Kerja Menggunakan Metode *Fuzzy Sugeno*” jurnal ini membahas tentang perusahaan yang mengalami keadaan yang fluaktif yang

sangat berpengaruh terhadap jumlah tenaga kerja yang tersedia. Metode ini menggunakan metode sugeno. Dengan menggunakan variabel permintaan dan kapasitas perbulan. Jika melalui sistem berikut diharapkan bisa membantu para manager dalam mengambil keputusan dan menentukan jumlah tenaga kerja maupun produksi.

5. (Jayanti & Hartati, 2012) yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Anggota Paduan Suara Dewasa Menggunakan Metode *Fuzzy* Mamdani”. Jurnal ini membahas tentang sistem pendukung keputusan seleksi. Metode yang digunakan adalah metode *fuzzy* Mamdani. Sistem ini dibuat untuk menjadi solusi yang dapat membantu pengambilan keputusan bagi pihak pengambilan keputusan dalam menilai dan memilih anggota paduan suara kategori dewasa.

6. (AGUSTIN et al., 2016) yang berjudul “Penerapan Metode Fuzzy Sugeno Untuk Menentukan Harga Jual Sepeda Motor Bekas”. Jurnal ini membahas Penentuan harga jual sepeda motor bekas. Metode yang digunakan sipeneliti menggunakan metode *fuzzy* Sugeno. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana untuk menentukan harga jual sepeda motor bekas.

7. (Muchammad Abrori, 2015) yang berjudul “Aplikasi Logika Fuzzy Metode Mamdani Dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Produksi”. Jurnal ini membahas penentuan jumlah Produksi yang menggunakan *fuzzy* metode Mamdani. Penelitian ini diharapkan memberikan pengetahuan tentang cara menentukan jumlah produksi menggunakan metode *fuzzy* Mamdani, serta sebagai masukan atau informasi yang berguna bagi industri dalam merencanakan jumlah produk.