

BAB II

KERANGKA TEORITIS

A. Landasan Teori

1. Model Prototype

Menurut Pressman (2012:50), dalam melakukan perancangan sistem yang akan dikembangkan dapat menggunakan metode Prototype. Metode ini cocok digunakan untuk mengembangkan sebuah perangkat yang akan dikembangkan kembali. Metode ini dimulai dengan pengumpulan kebutuhan pengguna, dalam hal ini pengguna dari perangkat yang dikembangkan adalah peserta didik dan pendidik. Kemudian membuat sebuah rancangan kilat yang selanjutnya akan di evaluasi kembali sebelum dikembangkan secara benar. Prototype bukanlah merupakan sesuatu yang lengkap, tetapi sesuatu yang harus di evaluasi dan di modifikasi kembali. Segala perubahan dapat terjadi pada saat Prototype dibuat untuk memenuhi kebutuhan pengguna dan pada saat yang sama memungkinkan pengembang untuk lebih memahami kebutuhan pengguna secara lebih baik. Berikut ini adalah kelebihan dan kekurangan Prototype

a. Kelebihan pembuatan Prototype :

- 1) Pelanggan berpartisipasi aktif dalam pengembangan sistem, sehingga hasil produk pengembangan akan semakin mudah disesuaikan dengan keinginan dan kebutuhan pelanggan.
- 2) Penentuan kebutuhan lebih mudah diwujudkan.
- 3) Mempersingkat waktu pengembangan produk perangkat lunak.
- 4) Adanya komunikasi yang baik antara pengembang dan pelanggan.
- 5) Pengembang dapat bekerja lebih baik dalam menentukan kebutuhan pelanggan.
- 6) Lebih menghemat waktu dalam pengembangan sistem.
- 7) Penerapan menjadi lebih mudah karena pelanggan mengetahui apa yang diharapkannya

b. Kekurangan pembuatan Prototype :

- 1) Customer hanya melihat pada versi kerjanya tanpa menyadari bahwa Prototype dikerjakan bersama-sama, hal ini menyebabkan developer tidak memperhatikan kualitas ataupun jangka panjang pemeliharannya.
- 2) Developer sering melakukan kompromi pada pengimplementasian agar Prototype selesai dengan cepat.

Menurut Pressman (2010), seringkali pelanggan mendefinisikan satu set tujuan umum untuk perangkat lunak, tetapi tidak mengidentifikasi persyaratan rinci untuk

fungsi dan fitur. Di lain kasus, pengembang mungkin tidak yakin dari efisiensi dari sebuah algoritma, adaptasi dari sistem operasi, atau bentuk yang interaksi manusia- mesin harus ambil dan situasi lain. Dalam hal ini, paradigma Prototype mungkin menawarkan pendekatan yang terbaik. Model Prototype ini memungkinkan adanya interaksi antara pengembang sistem dengan pengguna sistem nantinya, sehingga dapat mengatasi ketidakserasian antar pengembang dan pengguna.

2. BPMN

Business Process Modelling Notation (BPMN) merupakan penggambaran dari suatu bisnis proses diagram berdasarkan teknik diagram alur, dirangkai untuk membuat model-model grafis dari operasi-operasi bisnis dimana terdapat aktivitas-aktivitas dan kontrol-kontrol alur yang mendefinisikan urutan kerja. BPMN dikembangkan oleh konsorsium industry yaitu konstituen yang mewakili berbagai vendor alat BPM tetapi bukan sebagai pembuka akhir, mengemukakan bahwa “*The Business Process Modeling Notation is Emerging as a standard language for capturing business processes, e-specially at the level of domain analysis and high level systems design*”[7]. Diagram BPMN terdiri atas elemen. Elemen ini terbagi atas empat kategori, yaitu *Flow Object*, *Connecting Object*, *Swimlanes*, dan *Artifact*. Berikut ini merupakan penjelasan dari masing-masing elemen BPMN.

a. *Flow Object*

1) *Event*

direpresentasikan dalam bentuk lingkaran dan menjelaskan apa yang terjadi saat itu. Ada dua jenis event, yaitu *start*, *intermediate*, dan *end*. Event-event ini mempengaruhi alur proses alur proses dan biasanya menyebabkan terjadinya kejadian (*trigger*) atau sebuah dampak (*result*) Masing-masing mewakili kejadian dimulainya proses bisnis, interupsi proses bisnis, dan akhir dari proses bisnis. Untuk setiap jenis *event* tersebut sendiri terbagi atas beberapa jenis, misalnya *message start*, yang dilambangkan seperti *start event* namun mendapatkan tambahan lambang amplop di dalamnya, yang berarti ada pesan *event* tersebut dimulai dengan masuknya pesan.

2) *Activity*

merepresentasikan pekerjaan (*task*) yang harus diselesaikan. Ada empat macam activity, yaitu *task*, *looping task*, *sub process*, dan *looping subprocess*.

b. *Connecting Object*

Connecting object merupakan aliran pesan antar proses dimana satu kejadian dengan kejadian yang lain saling berhubungan dan merepresentasikan dari hubungan tersebut. Adapun simbol-simbol atau gambar dalam penulisan *connecting object* ada 3 jenis yaitu :

- 1) *Sequence flow*, merepresentasikan pilihan default untuk menjalankan proses
- 2) *Message flow*, merepresentasikan aliran pesan antar proses
- 3) *Association*, digunakan untuk menghubungkan elemen dengan *artifact*.

c. *Swimlanes*

Elemen ini digunakan untuk mengkategorikan secara visual seluruh elemen dalam diagram. Ada dua jenis *swimlanes*, yaitu *pool* dan *lane*. Perbedaannya adalah *lane* terletak di bagian dalam *pool* untuk mengkategorisasi elemen-elemen di dalam *pool* menjadi lebih spesifik.

d. *Artifacts*

Elemen ini digunakan untuk memberi penjelasan di diagram. Elemen ini terdiri atas tiga jenis, yaitu:

- 1) *Data object*, digunakan untuk menjelaskan data apa yang dibutuhkan dalam proses
- 2) *Group*, untuk mengelompokkan sejumlah aktivitas di dalam proses tanpa mempengaruhi proses yang sedang berjalan
- 3) *Annotation*, digunakan untuk memberi catatan agar diagram menjadi lebih mudah dimengerti. Notasi BPMN diatas dapat memodelkan pesan kompleks yang dilewatkan diantara pelaku bisnis atau bagian dari pelaku bisnis, Salah satu kelebihan diagram BPMN adalah kemampuan dalam memodelkan aliran pesan karena dapat menggambarkan secara grafis pemisahan aliran proses berdasarkan organisasi atau departemen yang melakukannya.

3. Unified Modeling Language




Menurut Mamed Rofendy Manalu, 2015 dalam jurnal (Heriyanto, 2018) Unified Modeling Language (UML) sebuah bahasa yang berdasarkan grafik/gambar untuk memvisualisasi, dan menspesifikasikan dari sebuah sistem pengembangan software berbasis object oriented.




Menurut Sulianta (2017) dalam buku Teknik Perancangan Arsitektur Sistem Informasi dalam jurnal (Fitri Ayu and Nia Permatasari, 2018) : “Unified Modeling Language (UML) merupakan sebuah kumpulan diagram-diagram yang sudah memiliki standar untuk membangun perangkat lunak dan berbasis objek”.

a. Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan diagram yang harus dibuat pertamakali saat pemodelan perangkat lunak berorientasi objek dilakukan. Menurut Mamed Rofendy Manulu, 2015 dalam jurnal (Heriyanto, 2018). Diagram use case merupakan sebuah pemodelan untuk kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara suatu atau lebih actor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Secara kasar, use case digunakan untuk mengetahui pada fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Simbol-simbol yang digunakan dalam Use Case beserta deskripsinya dapat dilihat pada Tabel Use Case.

Tabel 2. 1 Use Case Diagram

Simbol	Deskripsi
<p><i>Use case</i></p> 	<p>Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor; biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja diawal <i>frase</i> nama <i>Use Case</i></p>
<p>Aktor / <i>actor</i></p> 	<p>Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informaasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktorbelum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan menggunakan kata benda diawal <i>frase</i> nama aktor</p>
<p>Asosiasi / <i>assosiation</i></p> 	<p>Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor</p>



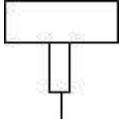
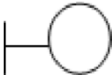



Simbol	Deskripsi
Ekstensi / <i>extend</i> <<extend>> 	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dinamakan <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu; mirip dengan prinsip <i>inheritance</i> pada pemrograman berorientasi objek; biasanya <i>use case</i> tambahan memiliki nama depan yang sama dengan <i>use case</i> yang ditambahkan.
Include/uses <<include>> 	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalankan <i>use case</i> ini. Ada dua sudut pandang yang cukup besar mengenai include di <i>use case</i>
Generalisasi / generalization 	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya.


(Sumber: Heriyanto, 2018)

b. Sequence Diagram

Menurut Sukamto dan Shalahuddin (2018:165) menjelaskan bahwa Diagram sequence menggambarkan perilaku objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirim.

Tabel 2. 2 Tabel Sequence Diagram

GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
	<p><i>ACTOR</i></p>	<p>Merepresentasikan entitas yang berada diluar sistem dan berinteraksi diluar sistem.</p>
	<p><i>LIFELINE</i></p>	<p>Menghubungkan objek selama sequence (message dikirim atau diterima).</p>
	<p><i>GENERAL</i></p>	<p>Merepresentasikan entitas tunggal dalam sequence.</p>
	<p><i>BOUNDARY</i></p>	<p>Berupa tepi dari sistem, seperti user interface dan alat yang berinteraksi dengan yang lain.</p>
	<p><i>CONTROL</i></p>	<p>Elemen mengatur aliran dari informasi untuk sebuah skenario. Objek ini umumnya perilaku dan perilaku bisnis.</p>
	<p><i>ENTITAS</i></p>	<p>Elemen yang bertanggung jawab menyimpan atau informasi. Ini dapat berupa beans atau model object.</p>
	<p><i>ACTIVATION</i></p>	<p>Suatu titik dimana sebuah objek mulai berpartisipasi dalam sebuah sequence yang menunjukkan sebuah objek mengirim atau menerima objek.</p>

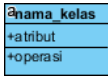



GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
	<i>MESSAGE ENTRY</i>	Berfungsi untuk menggambarkan Pesan/hubungan antar objek yang menunjukkan urutan kejadian
	<i>MESSAGE TO SELF</i>	Simbol ini menggambarkan pesan/hubungan objek itu sendiri, yang menunjukkan urutan kejadian yang terjadi
	<i>MESSAGE RETURN</i>	Menggambarkan hasil dari pengiriman message yang digambarkan dengan arah dari kanan ke kiri.




(Sumber: Sukanto dan Shalahuddin,2018,p.165)

a. Class Diagram

Class Diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi. Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada diagram Kelas menurut Rosa dan Shalahuddin (2013:146).

Tabel 2. 3 Class Diagram

Simbol	Deskripsi
Kelas 	Kelas pada struktur sistem
Antarmuka / <i>Interface</i>  Nama_interface	Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek
Asosiasi / Association 	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan multiplicity
Asosiasi berarah / Directed Association 	Relasi antarkelas dengan makna kelas satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan multiplicity

Simbol	Deskripsi
	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus)
	Relasi antar kelas dengan makna ketergantungan antarkelas
	Relasi antar kelas dengan makna semua bagian (whole-part)

(Sumber: Rosa dan Shalahuddin,2013,p.146)

4. Android

Android adalah sebuah sistem operasi perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Awalnya, Google inc memberi android inc merupakan pendatang baru yang membuat perangkat lunak untuk ponsel atau smartphone.

Kemudian dalam mengembangkan android dibentuklah Open Handset Alliance konsorsium dari 34 perusahaan perangkat keras, perangkat lunak dan telekomunikasi. Termaksud Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile dan Nvidia menurut Joni Karman, Dkk (2019, p.1).

Android merupakan sebuah sistem operasi seluler yang didasarkan pada versi modifikasi dari kernel linux dan perangkat sumber terbuka lainnya, Android dirancang untuk perangkat seluler terutama layar sentuh seperti smartphone dan tablet. Sistem operasi ini pertama kali diluncurkan pada bulan September 2008, di mana android dikembangkan oleh Open Handset Alliance yang disponsori secara komersial oleh Google.

5. Firebase

Firebase adalah penyedia layanan cloud dengan back-end sebagai servis yang berbasis di San Fransisco, California. Firebase membuat sejumlah produk untuk pengembangan aplikasi Mobile ataupun web. Firebase didirikan oleh Andrew Lee dan James Tamplin pada tahun 2011 dan diluncurkan dengan cloud database secara realtime di tahun 2012 .

6. Fuzzy Logic

Menurut Kusumadewi S. , Dkk (2013, p.1), Logika fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk soft computing. Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar logika fuzzy teori himpunan fuzzy. Pada teori himpunan fuzzy, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau membership function menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika fuzzy tersebut. Dalam banyak hal, logika fuzzy digunakan sebagai suatu cara untuk memetakan permasalahan dari input menuju ke output yang diharapkan. Menurut Kusumadewi S.,Dkk (2013, p.2), ada beberapa alasan mengapa orang menggunakan logika fuzzy, antara lain :

- a. Konsep logika fuzzy mudah dimengerti. Karena logika fuzzy menggunakan dasar teori himpunan, maka konsep matematis yang mendasari penalaran fuzzy tersebut cukup mudah untuk dimengerti.
- b. Logika fuzzy sangat fleksibel, artinya mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan, dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan.
- c. Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat. Jika diberikan sekelompok data yang cukup homogen, dan kemudian beberapa data yang lain "eksklusif" , maka logika fuzzy memiliki kemampuan untuk menangani data eksklusif tersebut.
- d. Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
- e. Logika fuzzy dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan. Dalam hal ini, sering dikenal dengan nama Fuzzy Expert System menjadi bagian terpenting.
- f. Logika fuzzy dapat bekerja sama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional. Hal ini umumnya terjadi pada aplikasi dibidang teknik mesin maupun teknik elektro.
- g. Logika fuzzy didasarkan pada bahasa alami. Logika fuzzy menggunakan bahasa sehari-hari sehingga mudah dimengerti.

7. Metode Fuzzy Tsukamoto

Fuzzy Tsukamoto adalah salah satu metode dari logika fuzzy yang digunakan untuk pemodelan pengambilan keputusan dalam kondisi ketidakpastian.

Metode ini merupakan bagian dari sistem inferensi fuzzy yang berbasis pada aturan-aturan if-then, di mana setiap aturan dikaitkan dengan output fuzzy yang kemudian di-defuzzifikasi (diubah menjadi nilai tegas). Yang membedakan Fuzzy Tsukamoto dari metode fuzzy lainnya (seperti Mamdani) adalah cara perhitungan output. Pada Fuzzy Tsukamoto, setiap konsekuen (then) dari aturan-aturan fuzzy memiliki fungsi keanggotaan monoton, sehingga output setiap aturan ditentukan berdasarkan nilai z (nilai tegas) yang diperoleh melalui proses inferensi fuzzy.

Secara umum, metode Fuzzy Tsukamoto digunakan ketika kita ingin memecahkan masalah-masalah yang kompleks, di mana ketidakpastian terjadi dan tidak dapat dijelaskan hanya dengan nilai-nilai yang pasti (tegas). Fuzzy Tsukamoto banyak diaplikasikan dalam pengambilan keputusan, seperti seleksi karyawan, penentuan siswa penerima bantuan, sistem pendukung keputusan (DSS), dan lainnya. Tahapan penerapan Fuzzy Tsukamoto dalam suatu masalah terdiri dari beberapa langkah utama:

(a) Menentukan Variabel Fuzzy (Fuzzifikasi)

Pada tahap ini, variabel-variabel yang relevan dengan masalah akan diidentifikasi. Variabel input dan output akan diubah menjadi bentuk fuzzy menggunakan fungsi keanggotaan tertentu. Fungsi keanggotaan ini bisa berbentuk segitiga, trapezium, sigmoid, dll., tergantung pada karakteristik data dan masalah yang dihadapi.

(b) Proses Inferensi (Agregasi Aturan Fuzzy)

Pada tahap ini, untuk setiap aturan fuzzy yang sudah dibuat, kita menghitung nilai z sebagai output tegas dari setiap aturan. Metode Tsukamoto menggunakan prinsip *min-max* dalam inferensi, di mana derajat keanggotaan dari setiap aturan fuzzy diambil dari nilai minimum input (*fuzzification*) dan digunakan untuk menentukan nilai z . Nilai z dihitung berdasarkan persamaan linear yang mendeskripsikan hubungan antara variabel input dan output.

(c) Defuzzifikasi

Defuzzifikasi adalah proses mengubah hasil fuzzy (z) yang diperoleh dari aturan-aturan fuzzy menjadi satu nilai tegas. Pada metode Tsukamoto, defuzzifikasi dilakukan menggunakan metode rata-rata terbobot (weighted average). Output akhir adalah nilai rata-rata dari semua nilai z yang diperoleh berdasarkan aturan-aturan fuzzy yang ada.

8. Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto

Studi kasus di ambil dari Hilman, Dkk (2019,p.4) Perusahaan XYZ ingin meningkatkan motivasi dan kinerja karyawan dengan memberikan penghargaan kepada karyawan terbaik setiap bulan. Dalam menentukan karyawan terbaik, perusahaan menggunakan beberapa kriteria utama sebagai dasar penilaian. Namun, karena setiap kriteria tidak selalu dapat diukur secara pasti, perusahaan memutuskan untuk menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto yang mampu menangani ketidakpastian dan memberikan hasil yang lebih fleksibel.

1) Langkah-langkah Fuzzy Tsukamoto untuk Pemilihan Karyawan Terbaik

(1) Menentukan Kriteria

Kriteria 1: Kedisiplinan (X1) [0 - 10]

Kriteria 2: Kualitas Kerja (X2) [0 - 10]

Output (Z): Nilai Akhir Karyawan [0 - 100]

(2) Data Karyawan

Tabel 2. 4 Contoh Data Perhitungan Fuzzy

Karyawan	Kedisiplinan (D)	Kualitas Kerja (K)	Kerjasama Tim (T)
A	85	90	80
B	60	70	65
C	40	50	55

(3) Menentukan Variabel dan Himpunan Fuzzy

Kita mendefinisikan tiga variabel fuzzy untuk tiap kriteria: Kedisiplinan, Kualitas Kerja, dan Kerjasama Tim. Masing-masing variabel memiliki tiga himpunan fuzzy: **Rendah**, **Sedang**, dan **Tinggi** Misalkan batas nilai fuzzy sebagai berikut:

(a) Kedisiplinan (D):

- (1) Rendah: [0, 50]
- (2) Sedang: [40, 70, 90]
- (3) Tinggi: [80, 100]

(b) Kualitas Kerja (K):

- (1) Rendah: [0, 50]
- (2) Sedang: [40, 70, 90]
- (3) Tinggi: [80, 100]

(c) Kerjasama Tim (T):

- (1) Rendah: [0, 50]
- (2) Sedang: [40, 70, 90]
- (3) Tinggi: [80, 100]

(4) Fuzzifikasi

Kita hitung derajat keanggotaan untuk tiap variabel pada karyawan A, B, dan C.

(a) Karyawan A:

- (1) Kedisiplinan (D = 85):

$$\text{Sedang: } \mu_{\text{Sedang}}(85) = \frac{90-85}{90-70} = 0,25$$

$$\text{Tinggi: } \mu_{\text{Tinggi}}(85) = \frac{85-80}{100-80} = 0,25$$

(2) Kualitas Kerja (K = 90):

$$\text{Sedang: } \mu_{Sedang}(90) = \frac{90-90}{90-70} = 0$$

$$\text{Tinggi: } \mu_{Tinggi}(90) = \frac{90-80}{100-80} = 0,5$$

(3) Kerjasama Tim (T = 80):

$$\text{Sedang: } \mu_{Sedang}(80) = \frac{90-80}{90-70} = 0,5$$

$$\text{Tinggi: } \mu_{Tinggi}(80) = \frac{80-80}{100-80} = 0,3$$

(b) Karyawan B:

(1) Kedisiplinan (D = 60):

$$\text{Sedang: } \mu_{Sedang}(60) = \frac{60-40}{70-70} = 0,67$$

$$\text{Tinggi: } \mu_{Tinggi}(60) = 0(\text{di bawah } 80)$$

(2) Kualitas Kerja (K = 70):

$$\text{Sedang: } \mu_{Sedang}(70) = \frac{70-70}{90-70} = 0$$

$$\text{Tinggi: } \mu_{Tinggi}(70) = 0(\text{di bawah } 80)$$

(3) Kerjasama Tim (T = 65):

$$\text{Sedang: } \mu_{Sedang}(65) = \frac{70-65}{70-40} = 0,83$$

$$\text{Tinggi: } \mu_{Tinggi}(65) = 0(\text{di bawah } 80)$$

(c) Karyawan C:

(1) Kedisiplinan (D = 40):

$$\text{Sedang: } \mu_{\text{Sedang}}(40) = 1$$

$$\text{Tinggi: } \mu_{\text{Tinggi}}(40) = 0 \text{ (karena di titik 40 batas bawah)}$$

(2) Kualitas Kerja (K = 50):

$$\text{Sedang: } \mu_{\text{Sedang}}(50) = \frac{50-40}{70-40} = 0,33$$

$$\text{Tinggi: } \mu_{\text{Tinggi}}(50) = \frac{50-50}{50-0} = 0$$

(3) Kerjasama Tim (T = 55):

$$\text{Sedang: } \mu_{\text{Sedang}}(55) = \frac{70-55}{70-40} = 0,5$$

$$\text{Tinggi: } \mu_{\text{Tinggi}}(55) = 0 \text{ (di bawah 80)}$$

(5) Menentukan Aturan Fuzzy (Rule Base)

Berikut adalah aturan yang digunakan dalam sistem ini (berdasarkan nilai dari ketiga kriteria):

- a. Rule 1: IF Kedisiplinan tinggi AND Kualitas Kerja tinggi AND Kerjasama Tim tinggi THEN Hasil tinggi
- b. Rule 2: IF Kedisiplinan sedang AND Kualitas Kerja sedang AND Kerjasama Tim sedang THEN Hasil sedang
- c. Rule 3: IF Kedisiplinan rendah AND Kualitas Kerja rendah AND Kerjasama Tim rendah THEN Hasil rendah

(6) Inferensi (Menggunakan Aturan Fuzzy)

Untuk karyawan A, B, dan C, kita akan menghitung nilai output berdasarkan aturan di atas.

Karyawan A:

Rule 1:

Kedisiplinan (Tinggi: 0.25), Kualitas Kerja (Tinggi: 0.5), Kerjasama Tim (Tinggi: 0.5)

Nilai minimum: $\text{Min}(0,24, 0, 0,5) = 0,25$

Rule 2:

Kedisiplinan (Sedang: 0.25), Kualitas Kerja (Sedang: 0), Kerjasama Tim (Sedang:0.5)

Nilai minimum: $\text{Min}(0,25, 0, 0,5) = 0$

Karyawan B:

Rule 2:

Kedisiplinan (Sedang: 0.67), Kualitas Kerja (Sedang: 0), Kerjasama Tim (Sedang:0.83)

Nilai minimum: $\text{Min}(0,67, 0, 0,83) = 0$

Karyawan C:

Rule 3:

Kedisiplinan (Rendah: 1), Kualitas Kerja (Rendah: 0.33), Kerjasama Tim (Sedang:0.5)

Nilai minimum: $\text{Min}(1, 0,33, 0,5) = 0,33$

(7) Defuzzifikasi

Hasil akhir diperoleh dengan menggunakan metode rata-rata tertimbang. Asumsikan output fuzzy sebagai berikut:

Rendah: 40

Sedang: 60

Tinggi: 80

Karyawan A:

$$\text{Hasil A : } \frac{(0,25 \times 80) + (0 \times 60) + (0 \times 40)}{0,25 + 0 + 0} = \frac{20}{0,25} = 80$$

Karyawan B:

$$\text{Hasil B : } \frac{(0 \times 80) + (0 \times 60) + (0 \times 40)}{0 + 0 + 0} = 0$$

(Nilai B terendah karena tidak ada aturan yang aktif.)

Karyawan C

$$\text{Hasil C : } \frac{(0 \times 80) + (0 \times 60) + (0,33 \times 40)}{0 + 0 + 0,33} = \frac{13,4}{0,33} = 40$$

(8) Kesimpulan Akhir

Berdasarkan perhitungan dengan metode Fuzzy Tsukamoto:

Karyawan 1 memiliki nilai akhir 80 (Kategori: Tinggi).

Karyawan 2 memiliki nilai akhir 0 (Kategori: Rendah).

Karyawan 3 memiliki nilai akhir 40 (Kategori: Sedang).

Jadi, berdasarkan perhitungan fuzzy Tsukamoto, karyawan A adalah karyawan terbaik dengan nilai tertinggi 80.

B. Tinjauan Studi

Adapun beberapa penelitian sejenis menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto dengan masalah berbeda yang pernah dilakukan sebagai berikut:

1. Jurnal yang berjudul **“Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto untuk pemilihan Karyawan terbaik Java Desktop”**

Penelitian ini dilakukan di PT. Patra Trading, yang memiliki bisnis utama pada aktivitas niaga produk-produk non BBM. Perusahaan memandang bahwa kinerja pegawai perlu ditingkatkan melalui pemberian penghargaan secara periodik terhadap karyawan yang memiliki kinerja terbaik. Pemilihan karyawan berkinerja terbaik selama ini dilakukan dengan menerapkan tiga kriteria yaitu: Absensi, kepribadian, dan problem solving. Penilaian dilakukan dengan mengambil data dari mesin absensi dan pengamatan secara visual. Untuk kriteria kepribadian dan problem solving sering diabaikan karena nilai yang bersifat subjektif. Seluruh perhitungan dilakukan secara manual. Sistem pendukung keputusan perlu diterapkan untuk dapat mengatasi hal tersebut. Metode fuzzy tsukamoto merupakan metode yang digunakan untuk membantu dalam pemberian rekomendasi secara cepat, tepat, dan akurat. Maka dikembangkan sebuah aplikasi yang dapat memberi rekomendasi terhadap penentuan karyawan berkinerja terbaik berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan.

Dari hasil pengujian, seluruh fungsi berjalan dengan baik dan diperoleh hasil karyawan yang memperoleh nilai tertinggi dengan status "TERBAIK" memperoleh nilai probabilitas 90,85586.

2. Jurnal yang berjudul "**Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Dalam Diagnosa Penyakit Demam Berdarah**"

Kesehatan merupakan hal yang sangat penting bagi setiap manusia. Pengetahuan tentang cara menjaga kesehatan merupakan bagian penting agar terhindar dari berbagai macam penyakit. Namun disamping pengetahuan terhadap cara menjaga kesehatan, pengetahuan tentang gejala penyakitpun juga menjadi modal penting. Pengetahuan setiap gejala penyakit yang terjadi pada tubuh, mampu memberikan kesehatan yang lebih panjang karena dapat di obati sedini mungkin sehingga terhindar dari kematian. Akan tetapi beberapa penyakit memiliki gejala yang hampir sama sehingga tidak dapat dibedakan, kecuali dari hasil laboratorium. Dengan metode fuzzy tsukamoto, diharapkan mampu membantu memastikan bahwa penyakit yang dialami pasien adalah Demam Berdarah atau Demam Bukan Demam Berdarah. Cara mendeteksi penyakit Demam Berdarah menggunakan metode Tsukamoto adalah dengan menentukan himpunan fuzzy dan domain yang meliputi 4 variabel yaitu leukosit, hemoglobin, hematokrit dan trombosit. Output dari perhitungan fuzzy adalah seseorang mengalami Demam Berdarah atau Demam/Bukan Demam Berdarah. Nilai yang didapatkan dari proses perhitungan menggunakan metode Tsukamoto adalah 1

3. Jurnal yang berjudul **“Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin Menggunakan Logika Fuzzy Tsukamoto”**

Permasalahan kemiskinan merupakan salah satu permasalahan mendasar yang menjadi pusat perhatian pemerintah di negara manapun. Pemerintah telah berupaya untuk mengurangi kemiskinan di setiap daerah. Dengan mencanangkan berbagai program pengentasan kemiskinan khususnya program dukungan kluster berbasis keluarga 1, pemerintah membuat program kegiatan untuk membantu keluarga miskin. Dalam menentukan keluarga miskin, agar tidak sembarang orang dapat menerima bantuan yang diberikan pemerintah untuk keluarga miskin dan dana yang diberikan dapat diterima oleh masyarakat yang memang membutuhkan. Salah satu kriteria yang akan digunakan dalam menentukan keluarga miskin dari 14 kriteria kemiskinan menurut versi BPS, luas bangunan, pendapatan, dan konsumsi daging/telur. Sistem pengujian yang dibuat merupakan sistem pendukung keputusan dengan menggunakan fuzzy tsukamoto untuk membantu dan meningkatkan kinerja dari proses seleksi siapa yang berhak mendapatkan bantuan dari pemerintah. Hasilnya, menghasilkan sistem pendukung keputusan dan daftar keluarga miskin yang layak dan tidak layak menerima bantuan pemerintah.

4. Jurnal yang berjudul **“Penerapan Metode Tsukamoto (Logika Fuzzy) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Besarnya Gaji Karyawan Pada Hotel Grand Antares”**

Setiap perusahaan, instansi, organisasi atau badan usaha akan memberikan gaji sebagai kompensasi atas kerja seorang pegawai, selain memberikan gaji pokok kepada pegawainya, setiap instansi memberikan bonus selain gaji pokok untuk memacu kinerja dan produktivitas kerja dari karyawannya. Pasalnya, seorang pegawai yang menerima bonus harus memenuhi kriteria tertentu terkait disiplin jam kerja yang ditentukan oleh masing-masing instansi atau perusahaan. Pengolahan data sebenarnya sudah dilakukan sejak zaman dahulu, hanya saja pengolahan datanya sendiri masih sangat sederhana dan hanya dapat menyelesaikan permasalahan seperti perhitungan yang sangat sederhana. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dikembangkan bertujuan untuk mengetahui besaran gaji karyawan di Hotel Grand Antares. SPK dalam hal ini menggunakan Fuzzy Tsukamoto. Banyaknya faktor yang mendorong penentuan gaji pegawai berdasarkan jabatan dan permintaan menjadi bahan pertimbangan dan kendala bagi pengambil keputusan dalam mengambil kebijakan untuk menentukan besaran gaji yang akan ditetapkan.

Faktor-faktor tersebut adalah: permintaan maksimum pada suatu periode tertentu dan permintaan minimum pada periode tertentu.

5. Jurnal yang berjudul **“Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Karyawan Tetap Pada PT. Tangguh Duta Merlin Menggunakan Metode Logika Fuzzy Tsukamoto”**

PT. Tangguh Duta Merlin diketahui masih memiliki banyak karyawan dengan perjanjian kontrak, sehingga pihak perusahaan harus membuat mekanisme tertentu untuk memilih kelayakan pengangkatan karyawan tetap supaya mendapatkan sumber daya manusia yang tepat untuk mengembangkan perusahaan jasa konstruksi ini. Kriteria yang menjadi pertimbangan adalah kedisiplinan, kualitas kerja, pengetahuan teknis, self confidence, dan knowledge sharing. Untuk mengumpulkan data agar mekanisme pengangkatan karyawan tidak salah pilih, pihak HRD dan Kepala Departemen PT. Tangguh Duta Merlin langsung mengamati secara langsung terhadap karyawan. Penentuan kelayakan dalam rapat dihasilkan dari pendapat peserta rapat dan memiliki kecenderungan yang subjektif. Penulis mengusulkan penentuan pengangkatan karyawan tetap ini menggunakan logika fuzzy Tsukamoto karena memiliki dasar hitungan yang mengikut sertakan kriteria yang mendukung kelayakan pengangkatan karyawan tetap ini. Logika fuzzy Tsukamoto memiliki beberapa tahapan yang harus dilakukan, yaitu fuzzyfikasi dengan menentukan variable dan himpunan fuzzy, membuat aturan-aturan fuzzy, inferensi fuzzy dengan mencari derajat keanggotaan fuzzy dan menentukan α -predikat dan Nilai crisp (z_i) dari setiap aturan fuzzy, dan defuzzyfikasi dengan perhitungan z rata-rata yang menjadi keputusan karyawan tetap. Variabel fuzzy yang digunakan adalah kedisiplinan, kualitas kerja, pengetahuan teknis, self confidence, dan knowledge sharing. Penelitian ini menggunakan dua jenis metode yaitu metode pengembangan data dan metode pengembangan sistem. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah php dan MySQL sebagai database-nya. Hasil dari penelitian ini yaitu aplikasi pendukung keputusan pengangkatan karyawan tetap menggunakan logika fuzzy Tsukamoto. Dengan adanya aplikasi ini dapat menghemat waktu proses penentuan keputusan pengangkatan karyawan tetap dari 5-6 jam menjadi 1-2 jam.

6. Jurnal yang berjudul **“Sistem Penentuan Jumlah Produksi Sirup Parijotho Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto”**

Studi ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem rekomendasi untuk optimasi jumlah produksi sirup parijotho, sebuah buah unik yang berkembang di lereng Gunung Muria dan terkenal tidak hanya karena rasanya yang lezat tetapi juga mitos kesuburan yang menyertainya. Menggunakan metode fuzzy Tsukamoto, sistem ini mengolah input berupa data permintaan dan stok untuk menghasilkan prediksi produksi yang tepat, khususnya untuk produk sirup dengan kemasan 250ml. Analisis historis produksi dan evaluasi kesalahan menggunakan metode MAPE (Mean Absolute Percentage Error) menjadi landasan dalam pembuatan prediksi yang akurat. Dengan penerapan UML (Unified Modeling Language) dalam perancangannya, penelitian ini berhasil menciptakan sistem yang, dalam uji coba selama 12 bulan, menunjukkan tingkat kesalahan rata-rata hanya 8,11%, dimana kesalahan terendah yang tercatat adalah sebesar 1,12%. Tingkat keberhasilan operasional sistem teruji mencapai 100%, menandakan efisiensi dan efektivitas sistem dalam memberikan rekomendasi produksi. Hasil ini menunjukkan potensi signifikan sistem dalam membantu perusahaan meningkatkan ketepatan dalam menetapkan jumlah produksi sirup parijotho, sekaligus memberikan solusi efisien untuk mengatasi tantangan produksi yang dihadapi.

7. Jurnal yang berjudul **“Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Kacang Tanah Dengan Fuzzy Logic Tsukamotoberbasis Web”**

Penyakit pada tanaman kacang tanah memiliki potensi untuk mengurangi hasil panen dan kualitas produk kacang tanah maka dari itu penelitian ini bertujuan menghasilkan sebuah Sistem Pakar berbasis web untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman kacang tanah dengan menggunakan Metode Fuzzy Logic Tsukamoto. Metode pengembangan penelitian yang digunakan adalah metode waterfall, yang mencakup tahap analisis, desain, coding, dan pengujian. Pada tahap pengujian Metode Fuzzy Logic Tsukamoto diterapkan untuk menghitung tingkat keparahan penyakit berdasarkan gejala yang dimasukkan oleh pengguna. Hasil diagnosis diberikan dalam bentuk tingkat keyakinan bahwa tanaman kacang tanah mungkin terinfeksi oleh penyakit tertentu. Hasil implementasi menunjukkan bahwa Metode Fuzzy Logic Tsukamoto berhasil diintegrasikan ke dalam sistem pakar ini dan mampu mendiagnosa penyakit pada tanaman kacang tanah. Selain itu mampu menjawab pertanyaan yang memiliki jawaban yang tidak pasti.

Dengan menggunakan rumus Fuzzy Tsukamoto, sistem ini dapat memberikan solusi yang lebih akurat. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi web yang dapat mendiagnosis penyakit tanaman kacang tanah dengan perhitungan fuzzy logic tsukamoto.

8. Jurnal yang berjudul **“Metode Fuzzy untuk Mengidentifikasi Kepribadian Siswa”**

Identifikasi kepribadian merupakan salah satu hal yang penting untuk mengenali diri sendiri dan orang lain. Identifikasi ini dilakukan berdasarkan ciri-ciri kepribadian yang dimiliki seseorang berdasarkan teori kepribadian Kant. Tidak sedikit guru yang belum memahami kepribadian siswa, dalam proses belajar mengajar beberapa guru yang belum memahami kepribadian siswa maka seorang guru akan sulit menyampaikan materi pembelajaran yang akan menarik minat siswa yang berdampak kepada proses transfer pengetahuan menjadi terhambat. Maka digunakan metode Fuzzy Tsukamoto untuk mengidentifikasi kepribadian siswa. Tujuan penelitian ini adalah membantu guru dalam mengelompokkan dan mengenali kepribadian siswa sehingga lebih mudah untuk menentukan perlakuan dalam mengembangkan bakat dan minat yang dimilikinya. Input sistem diperoleh dari ciri-ciri kepribadian yang sesuai dengan diri siswa. Basis pengetahuan diperoleh dari Psikolog Klinis Anak dan dibangun dengan kadidah (IF-THEN). Output dari perhitungan Fuzzy adalah siswa memiliki kepribadian Sanguinis, Koleris, Melankolis atau Plegmatis. Hasil dari pengujian metode ini dengan melakukan perhitungan dan uji coba sistem, maka didapat keluaran kepribadian yang telah sesuai dengan ciri-ciri kepribadian siswa dan berjalan dengan baik. Sehingga dapat direkomendasikan untuk membantu guru dalam menentukan perlakuan terhadap siswa.

9. Jurnal yang berjudul **“Identifikasi Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Fakultas Dengan Logika Fuzzy Metode Tsukamoto”**

penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kepuasan mahasiswa terhadap layanan staf di fakultas menggunakan metode logikafuzzy Tsukamoto. Pelayanan yang berkualitas dianggap sebagai faktor penting dalam meningkatkan kepuasan mahasiswa dan secara keseluruhan memperbaiki kualitas pendidikan tinggi. Metode logika fuzzy Tsukamoto digunakan dalam penelitian ini untuk mengevaluasi tingkat kepuasan mahasiswa secara kualitatif. Variabel-variabel yang terkait dengan layanan fakultas, seperti kecepatan layanan, kualitas layanan, keramahan staf, dan ketersediaan staf, diubah menjadi variabel

linguistik dengan fungsi pengumpulan yang sesuai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden menganggap "Kinerja Staf Harus Ditingkatkan" sebanyak 5 kali, "Kinerja Staf Harus Dievaluasi Kembali" sebanyak 4 kali, dan hanya 1 kali "Good Job buat Staf". Dengan menggunakan logika fuzzy Tsukamoto, fakultas dapat mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki dan meningkatkan kepuasan mahasiswa melalui tindakan yang sesuai. Penelitian ini memiliki nilai keaslian dengan menerapkan logika fuzzy Tsukamoto dalam mengevaluasi kepuasan mahasiswa terhadap layanan fakultas, sebuah pendekatan yang masih belum banyak digunakan dalam penelitian sebelumnya. Dengan memperluas pemahaman dan penerapan metode ini, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan metode evaluasi yang lebih holistik dan akurat dalam konteks pendidikan tinggi.

10. Jurnal yang berjudul "Implementasi Algoritma Fuzzy Tsukamoto Untuk Penilaian Kinerja Pegawai Universitas Nahdlatul Ulama Blitar"

Setiap institusi dituntut menciptakan kinerja karyawan yang tinggi untuk pengembangankualitas sebuah institusi, termasuk kualitas kinerja pegawai. Peran penting kinerja pegawai dalam aktivitas perguruan tinggi sangat berpengaruh untuk menjaga kualitas kinerja. Maka dari itu, diperlukan evaluasi kinerja melalui proses penilaian kinerja. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui penilaian kinerja pegawai Universitas Nahdlatul Ulama Blitar melalui sistem komputerisasi evaluasi kinerja pegawai. Data yang digunakan berupa data absensi pegawai berisi data absensi jam kerja dan data kehadiran sebagai dataset yang bersumber dari data Lembaga Penjaminan Mutu Universitas Nahdlatul Ulama Blitar. Penelitian akan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto yang dikembangkan dalam sebuah sistem keputusan. Sistem yang dibangun berbasis desktop menggunakan Netbean 8.0.2 dan JDK 1.8.0. Berdasarkan hasil yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa penerapan metode Fuzzy Tsukamoto menggunakan input variabel kehadiran dengan nilai keanggotaan kurang baik, cukup baik dan baik dan kedisiplinan dengan nilai keanggotaan kurang disiplin, cukup disiplin dan disiplin dengan output hasil kinerja kurang baik, cukup baik dan kinerja baik sebagai evaluasi kinerja pegawai Universitas Nahdlatul Ulama Blitar. Hasil penelitian ini berupa data hasil penilaian kinerja berupa excel yang dapat diunduh melalui sistem yang telah dikembangkan.

Tabel 2. 5 Tinjauan Pustaka

No	PENELITI / TAHUN	JUDUL	JURNAL SUMBER	KONTRIBUSI
1	(Fandra Satria, Alexander J.P. Sibarani et, 2020)	Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto untuk pemilihan Karyawan terbaik Java Desktop	Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Digital Zone, Vol 11, No.1 Mei 2020 : 130-143. Link : https://journal.unilak.ac.id/index.php/dz/article/view/3944	Kontribusi penelitian ini adalah memberikan langkah- langkah dalam perhitungan Fuzzy tsukamoto
2	(Dwi Otik Kurniawati, Tino Feri Efendi et, 2021)	Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Dalam Diagnosa Penyakit Demam Berdarah	Jurnal Informatika, Komputer Dan Bisnis (JIKOBIS), Vol 02 No.1 Desember 2021 : 68–77. Link : https://jurnal.itbaas.ac.id/index.php/jikobis/article/view/17	Kontribusi penelitian ini adalah memberikan hasil keputusan menggunakan program dekstop dengan metode fuzzy Tsukamoto
3	(Ardi Mardiana, Dadan Zalilludin, Desi Fitriani et, 2020)	Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin Menggunakan Logika Fuzzy Tsukamoto	Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin Menggunakan Logika Fuzzy Tsukamoto. Infotech Journal, Vol 06 No.2 : 24–29. Link : https://doi.org/10.31949/infotech.v6i2.817	Kontribusi penelitian ini adalah memberikan pemahaman akan langkah – langkah defuzzyfikasi di metode fuzzy tsukamoto
4	(Kando et ,2021)	Penerapan Metode Tsukamoto (Logika Fuzzy) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Besarnya Gaji Karyawan Pada Hotel Grand Antares	Journal of Informatics, Electrical and Electronics Engineering, Vol 1 No.1 September 2021 : 20-26 Link : https://doi.org/10.47065/jieee.v1i1.56	Kontribusi penelitian ini adalah metode fuzzy tsukamoto yang digunakan untuk mengetahui langkah – langkah perhitungan prediksi

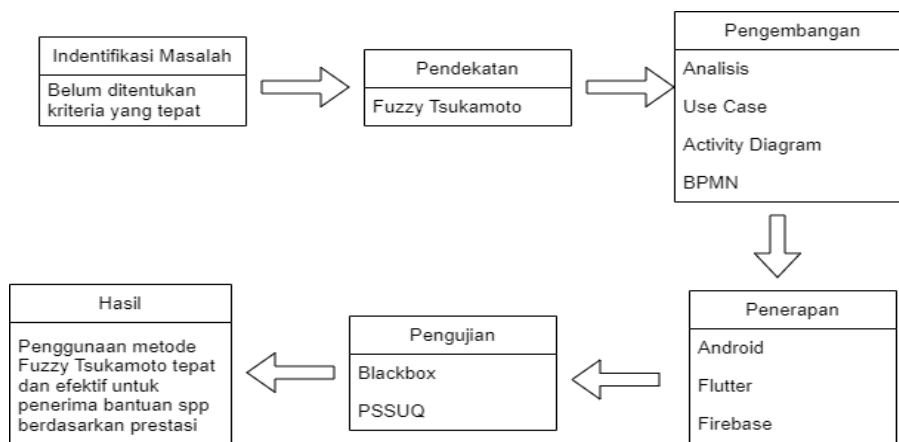
No	PENELITI / TAHUN	JUDUL	JURNAL SUMBER	KONTRIBUSI
5	(Mochamad Rizky, Ari Mulyoto et, 2023)	Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Karyawan Tetap Pada PT. Tangguh Duta Merlin Menggunakan Metode Logika Fuzzy Tsukamoto	Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan, Vol 2, No. 1, Tahun 2023 :192-206 Link : https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic/article/view/2754/2218	Kontribusi penelitian ini adalah perancangan database menggunakan DFD dan ERD
6	(Dika Mufti Anindya, Supriyono, Diana Laily Fithri et, 2023)	Sistem Penentuan Jumlah Produksi Sirup Parijoto Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto	Sistem Penentuan Jumlah Produksi Sirup Parijoto Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. Journal of Software Engineering Ampera, Vol 4 No.2 : 106–118. Link : https://journal-computing.org/index.php/journal-sea/article/view/501	Kontribusi penelitian ini adalah memberikan langkah- langkah dalam merancang sistem
7	(Riswanto Syamsul Yakin et, 2023)	Sistem Pakar Diagnosis penyakit Tanaman Kacang Tanah Dengan Fuzzy Logic Tsukamoto berbasis Web	Journal Computer and Technology Vol. 1, No. 1, Juli 2023 : 06-19. Link : https://ojs.ninetyjournal.com/index.php/COMTECHNO/article/view/70/37	Kontribusi penelitian ini adalah pengujian sistem menggunakan metode blackbox
8	(Nanda Putra, Ilham Danu Saputra et , 2022)	Metode Fuzzy untuk Mengidentifikasi Kepribadian Siswa	Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Vol.4 No.3 2022 :136-142	Kontribusi penelitian ini adalah memberikan pemahaman akan langkah – langkah analisa metode penelitian

No	PENELITI / TAHUN	JUDUL	JURNAL SUMBER	KONTRIBUSI
9	(Marsita Harim, Sri Adiningsi, Adha Mashur Sajiah et, 2023	Identifikasi Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Fakultas Dengan Logika Fuzzy Metode Tsukamoto	Prosiding Seminar Nasional Pemanfaatan Sains Dan Teknologi Informasi Vol. 1 No. 1 2023 :391-400 Link : https://epublikasi.digitallinnovation.com/index.php/sempatin/article/view/138/48	Kontribusi penelitian ini adalah metode fuzzy tsukamoto yang digunakan untuk pembuatan rule
10	(Nurul Aziz Tri Wahyuni, Abd. Charis Fauzan, Harliana et, 2021)	Implementasi Algoritma Fuzzy Tsukamoto Untuk Penilaian Kinerja Pegawai Universitas Nahdlatul Ulama Blitar	JACIS : Journal Automation Computer Information System Vol.1 No.2 November 2021 : 75-88 Link : https://jacis.pubmedia.id/index.php/jacis/article/view/11/9	Kontribusi penelitian ini adalah memberikan pemahaman akan langkah – langkah fuzzyfikasi di metode fuzzy tsukamoto

Dari 10 (sepuluh) jurnal penelitian ini menggunakan satu metode yang sama dalam pengambilan keputusan yaitu Metode Fuzzy Tsukamoto. Sedangkan dari 10 (sepuluh) jurnal penelitian ini yang sama adalah pemilihan karyawan terbaik. Untuk perbedaannya dengan penelitian ini yaitu tidak adanya atribut standar Pendidikan dalam penentuan bantuan spp.

C. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran pemecahan masalah penelitian ini digambarkan pada gambar 2.1



Gambar 2. 1 Kerangka pemikiran

D. Hipotesis Penelitian

Dengan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto diduga dapat membantu secara tepat dan efektif dalam menentukan siswa yang layak menerima bantuan spp di sekolah. Secara khusus, hipotesis utama yang diuji adalah bahwa metode Fuzzy Tsukamoto dapat menghasilkan seleksi siswa yang layak dengan tingkat akurasi yang baik sesuai dengan kriteria prestasi yang telah ditetapkan. Jika metode ini terbukti akurat, maka Fuzzy Tsukamoto diharapkan dapat menjadi alat bantu yang efektif bagi sekolah dalam menyeleksi penerima bantuan SPP secara objektif dan terukur.