

Application of Artificial Intelligence in Determining the Learning Model of Islamic Religious Education (Pai) In Higher Education

Penerapan Artificial Intelligence Dalam Penentuan Model Pembelajaran Pendidikan Agama Islam (Pai) Di Perguruan Tinggi

Liza Efriyanti¹

¹Dosen UIN Sjech M.Djamil Djambek Bukittinggi, Sumatera Barat
Email: lizaefriyanti@uinbukittinggi.ac.id

Abstract: *The role of Islamic education in higher education institutions is pivotal in shaping students' character, morals, and religious understanding. However, the diversity in students' cultural backgrounds, levels of comprehension, and learning styles presents challenges in designing effective and personalized learning strategies. Success in Islamic education at the tertiary level hinges not only on the content of the material but also on the methodologies employed to convey religious values and foster deep understanding. In the era of technological advancement and the Information Society 5.0, traditional approaches to Islamic education may need to be adapted to more adaptive and personalized methods. Each student has unique learning preferences, varying levels of comprehension, and individual challenges in relating religious teachings to everyday life. Thus, innovative approaches are necessary to determine optimal learning strategies. Fuzzy logic, a component of artificial intelligence, can address the complexities in decision-making. Fuzzy logic allows for more flexible measurement by enabling values between 0 and 1, reflecting the degree of membership of an element in a particular set. The application of fuzzy logic is expected to make decision-making regarding Islamic education strategies more adaptive, accurate, and tailored to individual characteristics.*

Keywords : *Islamic education, fuzzy logic, personalized learning, higher education, adaptive strategies.*

Abstrak: Peran pendidikan Islam di perguruan tinggi sangat penting dalam membentuk karakter, moral, dan pemahaman keagamaan mahasiswa. Namun, keragaman latar belakang budaya, tingkat pemahaman, dan gaya belajar mahasiswa menjadi tantangan tersendiri dalam merancang strategi pembelajaran yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan mereka. Keberhasilan dalam pendidikan Islam di tingkat perguruan tinggi tidak hanya bergantung pada isi materi tetapi juga pada metodologi yang digunakan untuk menyampaikan nilai-nilai agama dan menumbuhkan pemahaman yang mendalam, di era kemajuan teknologi dan Masyarakat Informasi 5.0, pendekatan tradisional terhadap pendidikan Islam mungkin perlu diadaptasi dengan metode yang lebih adaptif dan personal. Setiap siswa memiliki preferensi belajar yang unik, tingkat pemahaman yang berbeda-beda, dan tantangan individu dalam mengaitkan ajaran agama dengan kehidupan sehari-hari. Logika fuzzy, salah satu komponen dari kecerdasan buatan, dapat mengatasi kompleksitas dalam pengambilan keputusan. Logika fuzzy memungkinkan pengukuran yang lebih fleksibel dengan memungkinkan nilai antara 0 dan 1, yang mencerminkan tingkat keanggotaan suatu elemen dalam suatu himpunan tertentu. Penerapan logika fuzzy diharapkan dapat membuat pengambilan keputusan terkait strategi pendidikan Islam menjadi lebih adaptif, akurat, dan disesuaikan dengan karakteristik individu.

Kata kunci: Pendidikan Islam, logika fuzzy, pembelajaran personal, pendidikan tinggi, adaptif

I. PENDAHULUAN

Pendidikan agama Islam di perguruan tinggi memiliki peran sentral dalam membentuk karakter, moral, dan pemahaman keagamaan mahasiswa. Namun, dalam menghadapi keragaman latar belakang budaya, tingkat pemahaman, dan gaya belajar mahasiswa, tantangan muncul dalam merancang strategi pembelajaran yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan individu. Keberhasilan pembelajaran agama Islam di perguruan tinggi tidak hanya bergantung pada konten materi, tetapi juga pada metode pembelajaran yang digunakan untuk

mengkomunikasikan nilai-nilai agama dan mengembangkan pemahaman yang mendalam (Hermawan, 2014) (Nurhayani et al., 2022).

Pada era perkembangan teknologi dan informasi *society* 5.0 saat ini, pendekatan tradisional dalam pembelajaran agama Islam mungkin perlu disesuaikan dengan metode yang lebih adaptif dan personal. Setiap mahasiswa memiliki preferensi belajar yang berbeda-beda, tingkat pemahaman yang beragam, serta tantangan unik dalam menghubungkan ajaran agama dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang inovatif untuk menentukan strategi pembelajaran yang optimal (Simanjuntak, 2019) (Verawati & Desprayoga, 2019) (Belia Betari, Argitya Riggo, 2020).

Logika fuzzy adalah salah satu pendekatan dalam bidang kecerdasan buatan yang dapat membantu mengatasi kompleksitas dalam pengambilan keputusan (Pranolo, 2014) (Nasution & Prakarsa, 2021). Logika fuzzy memungkinkan pengukuran yang lebih fleksibel dengan mengizinkan nilai di antara 0 dan 1, yang mencerminkan tingkat keanggotaan suatu elemen dalam himpunan tertentu. Dengan pemanfaatan logika fuzzy, dapat diharapkan bahwa pengambilan keputusan terkait strategi pembelajaran agama Islam di perguruan tinggi dapat lebih adaptif, akurat, dan sesuai dengan karakteristik individu (Wijaya, 2013).

Namun, implementasi logika fuzzy dalam konteks pendidikan agama Islam di perguruan tinggi juga membawa sejumlah tantangan. Diperlukan pemahaman yang mendalam tentang konsep agama Islam dan karakteristik mahasiswa serta pemrosesan data yang akurat untuk mendukung pengambilan keputusan yang tepat. Oleh karena itu, penelitian dan eksplorasi lebih lanjut diperlukan untuk mengidentifikasi bagaimana logika fuzzy dapat diintegrasikan secara efektif dalam strategi pembelajaran agama Islam di perguruan tinggi.

Pada konteks ini, penelitian mengenai pemanfaatan logika fuzzy dalam menentukan strategi pembelajaran pendidikan agama Islam di perguruan tinggi memiliki relevansi yang tinggi (Oliver, 2013) (Seamolec, 2017). Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan wawasan baru tentang cara menghadapi tantangan kompleks dalam pembelajaran agama Islam dan merancang strategi pembelajaran yang lebih adaptif serta responsif terhadap kebutuhan mahasiswa.

II. LOGIKA FUZZY DAN METODE TSUKAMOTO

Logika fuzzy merupakan salah sebuah komponen yang akan membentuk softcomputing dari artificial intelligence (Sumpala & Sutoyo, 2018). Logika fuzzy diperkenalkan pertama kali oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada sekitar tahun 1965. Dasar dari logika fuzzy ini ialah teori himpunan fuzzy, di mana derajat keanggotaan memiliki peran penting dalam menentukan sebuah keberadaan elemen dari suatu himpunan (Khotimah et al., 2022). Karakteristik utama dari penalaran dengan logika fuzzy merupakan suatu nilai keanggotaan atau juga derajat keanggotaan (Arfida & Saputra, 2017). Logika fuzzy umumnya digunakan dalam memecahkan masalah yang melibatkan ketidakpastian, ketidaktepatan, kebisingan, dan sejenisnya. Logika fuzzy berfungsi sebagai jembatan antara bahasa mesin yang sudah dibuat presisi dan dengan bahasa manusia yang lebih menekankan pada sebuah makna. Perlu dicatat bahwa logika fuzzy merupakan perkembangan berdasarkan bahasa manusia atau bahasa alami (Wulandari & Prasetyo, 2018)

Metode Tsukamoto adalah pengembangan dari sebuah penalaran monoton. Dalam Metode Tsukamoto, setiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk IF-Then diwakili oleh himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Akibatnya, output hasil inferensi dari setiap aturan dapat diberikan secara

International Symposium on the Interplay of Science, Technology, and Socio-Economic Development tegas (*crisp*) berdasarkan D-predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya dihasilkan dengan rata-rata terbobot (Arfida & Saputra, 2017).

Teknologi memiliki peran sentral dalam mengubah paradigma pembelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI) di era modern. Mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran PAI, berbagai aspek proses pembelajaran dapat ditingkatkan secara signifikan. Peran penting teknologi dalam pembelajaran PAI: 1) Akses Terbuka ke Sumber Daya Pendidikan; 2) Teknologi memungkinkan akses terbuka dan global terhadap berbagai sumber daya pendidikan terkait PAI. Materi kuliah, literatur agama, khutbah, tafsir, dan hadis dapat diakses secara online, membantu mahasiswa dalam mendalami pengetahuan agama dengan lebih luas dan mendalam; 3) Platform Pembelajaran Online: Platform pembelajaran online memungkinkan lembaga pendidikan untuk menyajikan konten PAI dalam berbagai format multimedia. Video pembelajaran, modul interaktif, dan ujian online dapat meningkatkan cara siswa berinteraksi dengan materi pelajaran; 4) Pembelajaran Interaktif: Teknologi memungkinkan pengembangan konten interaktif seperti simulasi, permainan, edukatif, dan konten multimedia lainnya. Hal ini dapat membuat pembelajaran PAI lebih menarik, membantu siswa memahami konsep dengan cara yang lebih praktis dan menyenangkan; 5) Personalisasi Pembelajaran: Teknologi AI dapat digunakan untuk menganalisis perilaku belajar siswa dan memberikan rekomendasi materi yang sesuai dengan minat dan kebutuhan individu. Ini membantu menciptakan pengalaman belajar yang lebih personal dan efektif; 6) Kolaborasi dan Diskusi Online: Forum diskusi online dan platform kolaborasi memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan sesama mahasiswa dan dosen, berbagi pemahaman, dan menjawab pertanyaan bersama-sama. Ini memperluas wawasan dan pemahaman siswa tentang aspek-aspek PAI yang diperdebatkan; 7) Evaluasi dan Pemantauan Kemajuan: Teknologi memfasilitasi evaluasi yang lebih baik terhadap pemahaman siswa. Ujian online, latihan interaktif, dan alat pemantauan kemajuan belajar memberikan informasi yang berharga kepada dosen untuk meningkatkan pembelajaran.; 8) Pendidikan Jarak Jauh: Terutama selama situasi pandemi atau untuk mahasiswa yang tidak dapat hadir fisik di kampus, teknologi memungkinkan pendidikan PAI jarak jauh yang tetap efektif melalui platform video konferensi, webinar, dan materi online (Ripani, 2020) (Sari, 2021).

Melalui peran-peran ini, teknologi membantu menciptakan pengalaman pembelajaran PAI yang lebih inklusif, interaktif, dan adaptif, membantu mahasiswa mengembangkan pemahaman agama yang lebih mendalam dan relevan dengan dunia modern.

III. MODEL PEMBELAJARAN PAI DI PERGURUAN TINGGI

Model pembelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI) di perguruan tinggi adalah suatu pendekatan atau kerangka kerja yang digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran mata pelajaran agama Islam di lingkungan pendidikan tinggi. Model ini dirancang untuk mencapai tujuan pembelajaran yang efektif, mengembangkan pemahaman yang mendalam tentang agama Islam, serta membentuk karakter dan moral mahasiswa. Berikut adalah beberapa model pembelajaran PAI yang umum diterapkan di perguruan tinggi (Asmuni, 2021) (Asmuni, 2021) (Efriyanti & Annas, 2020):

1. Model Pembelajaran Tradisional:

Model ini masih banyak digunakan di berbagai perguruan tinggi. Dalam model ini, pengajaran agama Islam biasanya dilakukan melalui ceramah, diskusi kelas, dan penugasan tertulis. Dosen berperan sebagai pemimpin dalam menyampaikan materi kepada mahasiswa. Model ini cocok untuk pembelajaran konsep dan teori agama Islam.

2. Model Pembelajaran Kolaboratif:

Model ini mendorong interaksi aktif antara dosen dan mahasiswa serta antara sesama mahasiswa. Diskusi kelompok, proyek kelompok, dan presentasi merupakan bagian penting dari pembelajaran. Tujuannya adalah mempromosikan pemahaman yang lebih dalam dan mendorong mahasiswa untuk berbagi pandangan mereka tentang agama Islam.

3. Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem-Based Learning, PBL*):

PBL adalah pendekatan yang mendorong mahasiswa untuk memecahkan masalah praktis yang relevan dengan agama Islam. Mahasiswa diberi kasus atau masalah nyata yang harus mereka teliti dan pecahkan dengan menggunakan pengetahuan agama Islam yang mereka pelajari. Ini mempromosikan pemahaman yang lebih kontekstual dan aplikatif.

4. Model Pembelajaran Berbasis Proyek:

Dalam model ini, mahasiswa bekerja pada proyek-proyek panjang yang terkait dengan agama Islam, seperti penelitian, pengembangan program sosial, atau penyusunan materi ajar. Mereka belajar sambil berkontribusi pada masyarakat atau lingkungan sekitarnya. Model ini mengembangkan keterampilan praktis mahasiswa.

5. Model Pembelajaran Berbasis Teknologi:

Dalam era digital, model pembelajaran PAI juga dapat dimasukkan dalam platform online. Dosen dapat menggunakan video, platform pembelajaran daring, dan sumber daya digital lainnya untuk mengajar. Ini memberi fleksibilitas bagi mahasiswa untuk belajar kapan saja dan di mana saja.

6. Model Pembelajaran Berbasis Pengalaman (*Experiential Learning*):

Model ini menekankan pengalaman langsung dalam pembelajaran. Mahasiswa mungkin terlibat dalam kunjungan ke tempat-tempat ibadah, berpartisipasi dalam kegiatan sosial, atau melibatkan diri dalam praktik keagamaan. Ini memungkinkan mereka untuk mengalami agama Islam secara langsung.

7. Model Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal:

Pendekatan ini menekankan penggunaan nilai-nilai dan budaya lokal dalam pengajaran agama Islam. Ini mengakui peran budaya dan tradisi dalam pemahaman agama Islam dan menekankan pentingnya konteks lokal.

Perguruan tinggi dapat memilih model pembelajaran PAI yang sesuai dengan tujuan pembelajaran mereka, karakteristik mahasiswa, dan sumber daya yang tersedia. Kombinasi berbagai

model juga dapat digunakan untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang beragam dan komprehensif dalam mata pelajaran PAI.

IV.PENERAPAN LOGIKA FUZZY DENGAN METODE TSUKAMOTO

Langkah-langkah dalam menerapkan logika fuzzy dengan metode Tsukamoto adalah sebagai berikut (Teddy Nasastra, 2021) (Nasution & Prakarsa, 2021):

1. Identifikasi Variabel Input dan Output

Tentukan variabel input yang akan digunakan dalam sistem fuzzy. Dalam kasus ini, Anda telah menentukan Bakat (B), Minat (M), Gaya Belajar Mahasiswa (GB), dan Tingkat Kemandirian Mahasiswa (TK) sebagai variabel input. Tentukan variabel output yang akan digunakan. Dalam kasus ini, variabel output mencakup Model Pembelajaran Tradisional (MPT), Model Pembelajaran Kolaboratif (MPK), Model Pembelajaran Berbasis Masalah (MPBM), Model Pembelajaran Berbasis Proyek (MPBP), Model Pembelajaran Berbasis Teknologi (MPBT), dan Model Pembelajaran Berbasis Pengalaman (MPBPg)

2. Menentukan Fungsi Keanggotaan:

Setiap variabel input dan output perlu memiliki fungsi keanggotaan. Fungsi ini menggambarkan sejauh mana suatu nilai masukan termasuk dalam himpunan fuzzy tertentu. Fungsi keanggotaan biasanya berbentuk segitiga atau trapesium.

3. Inferensi

Pada langkah ini di mana aturan-aturan fuzzy diterapkan untuk menghitung tingkat keanggotaan output berdasarkan tingkat keanggotaan input.

4. Menentukan aturan-aturan fuzzy berdasarkan pengetahuan domain yang telah ditetapkan.

Aturan-aturan ini menghubungkan variabel input dengan variabel output dan digunakan untuk menentukan kontribusi setiap aturan terhadap setiap himpunan fuzzy output. Gunakan fungsi keanggotaan untuk menghitung tingkat keanggotaan output berdasarkan tingkat keanggotaan input dan aturan-aturan yang ada.

5. Agregasi dan Normalisasi

Dalam langkah ini, menggabungkan semua kontribusi dari aturan-aturan fuzzy menjadi satu nilai output untuk setiap himpunan fuzzy output. Normalisasi digunakan untuk memastikan bahwa nilai output berada dalam rentang yang benar. Ini dapat dilakukan dengan menjumlahkan semua kontribusi dan membaginya dengan jumlah total kontribusi.

6. Defuzifikasi

Hasil normalisasi masih dalam bentuk himpunan fuzzy. Defuzifikasi adalah proses mengubah himpunan fuzzy ini menjadi nilai konkret yang dapat digunakan dalam keputusan. Metode Tsukamoto adalah salah satu metode defuzifikasi yang digunakan untuk menghitung nilai tengah (*centroid*) dari himpunan fuzzy.

7. Implementasi Program

Buatlah program komputer yang mengikuti langkah-langkah di atas. Berdasarkan input (nilai Bakat, Minat, Gaya Belajar, Tingkat Kemandirian), menjalankan inferensi fuzzy, dan menghasilkan output (Model Pembelajaran Tradisional, Model Pembelajaran Kolaboratif, dll.) dengan mengikuti langkah-langkah di atas.

8. Uji dan Evaluasi

Uji sistem fuzzy dengan menggunakan data input yang berbeda-beda untuk memastikan bahwa ia memberikan hasil yang sesuai dengan ekspektasi. Evaluasi hasilnya dan sesuaikan aturan, fungsi keanggotaan, atau parameter jika perlu.

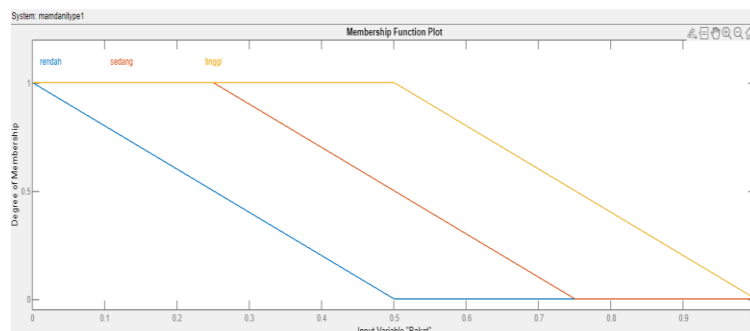
9. Implementasikan di kasus nyata

Penerapan logika fuzzy dalam menentukan model pembelajaran PAI di perguruan tinggi dengan input bakat, minat, gaya belajar mahasiswa, tingkat kemandirian mahasiswa, dan output berbagai model pembelajaran dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih kontekstual dan adaptif.

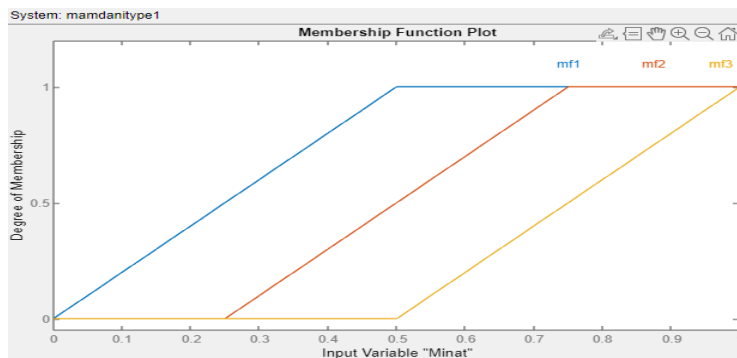
Dalam hal ini menggunakan variabel input sebagai berikut:

Tabel 1. Variabel Input Dalam Menentukan Model Pembelajaran PAI di Perguruan Tinggi

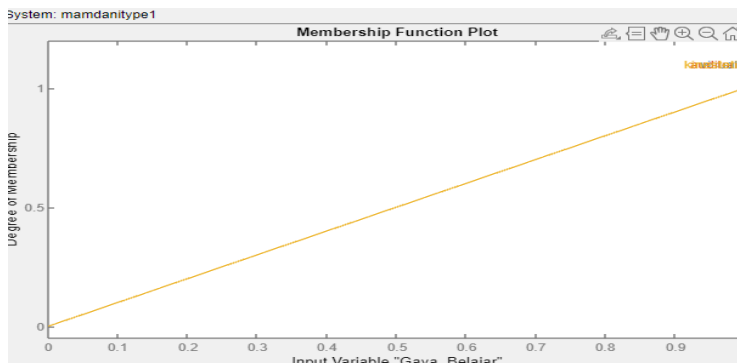
No.	Variabel Input	Himpunan Fuzzy	Interval Nilai
1	Bakat (B)	Rendah (L)	[0, 0.5]
		Sedang (M)	[0.25, 0.75]
		Tinggi (H)	[0.5, 1]
2	Minat (M)	Rendah (L)	[0, 0.5]
		Sedang (M)	[0.25, 0.75]
		Tinggi (H)	[0.5, 1]
3	Gaya Belajar (GB)	Visual	[0, 1]
		Auditori	[0, 1]
		Kinestetik	[0, 1]
4	Tingkat Kemandirian Mahasiswa (TK)	Rendah (L)	[0, 0.5]
		Sedang (M)	[0.25, 0.75]
		Tinggi (H)	[0.5, 1]



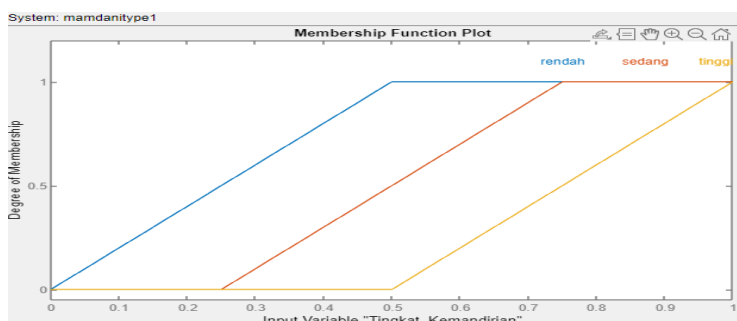
Gambar 1. Membership Function Bakat



Gambar 2. *Membership Function* Minat



Gambar 3. *Membership Function* Gaya Belajar

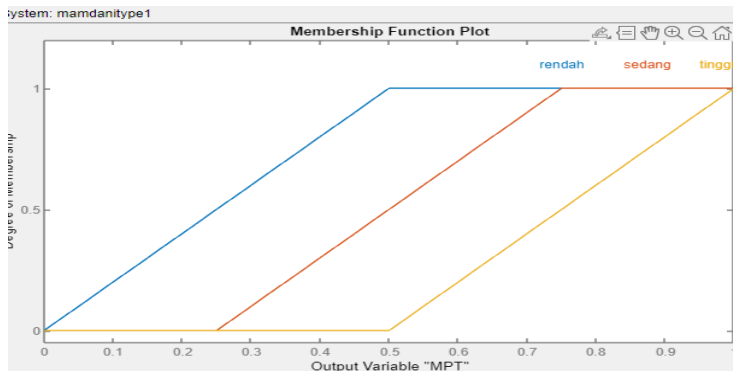


Gambar 4. *Membership Function* Tingkat Kemandirian

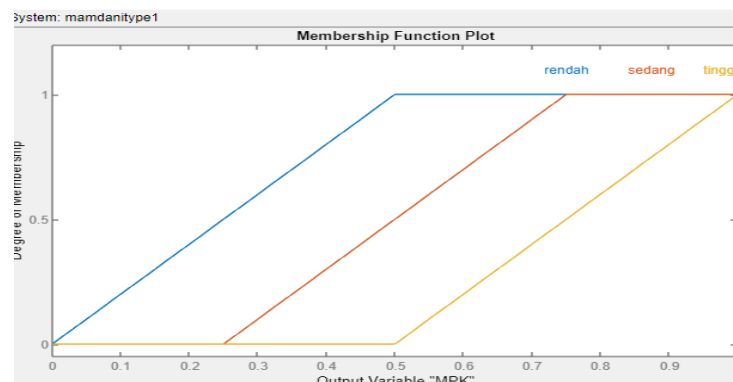
Tabel 2. Variabel Output Dalam Menentukan Model Pembelajaran PAI di Perguruan Tinggi

No.	Variabel Output	Himpunan Fuzzy	Interval Nilai
1	Model Pembelajaran Tradisional (MPT)	Rendah (L)	[0, 0.5]
		Sedang (M)	[0.25, 0.75]
		Tinggi (H)	[0.5, 1]
2	Model Pembelajaran Kolaboratif (MPK)	Rendah (L)	[0, 0.5]
		Sedang (M)	[0.25, 0.75]
		Tinggi (H)	[0.5, 1]
3	Model Pembelajaran Berbasis Masalah (MPBM)	Rendah (L)	[0, 0.5]
		Sedang (M)	[0.25, 0.75]
		Tinggi (H)	[0.5, 1]
4	Model Pembelajaran Berbasis Proyek (MPBP)	Rendah (L)	[0, 0.5]
		Sedang (M)	[0.25, 0.75]
		Tinggi (H)	[0.5, 1]
5	Model Pembelajaran Berbasis Teknologi (MPBT)	Rendah (L)	[0, 0.5]
		Sedang (M)	[0.25, 0.75]
		Tinggi (H)	[0.5, 1]

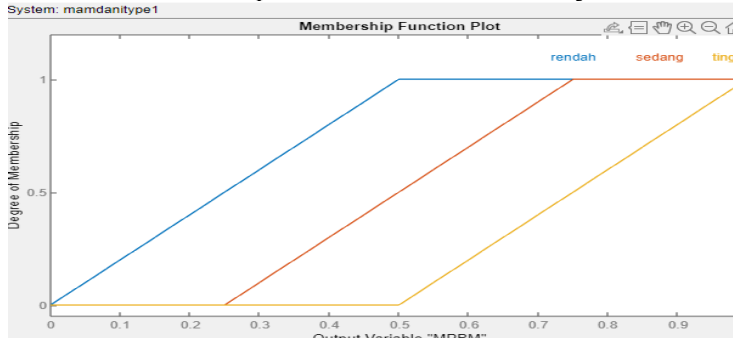
6	Model Pembelajaran Berbasis Pengalaman (MPBPg)	Rendah (L)	[0, 0.5]
		Sedang (M)	[0.25, 0.75]
		Tinggi (H)	[0.5, 1]



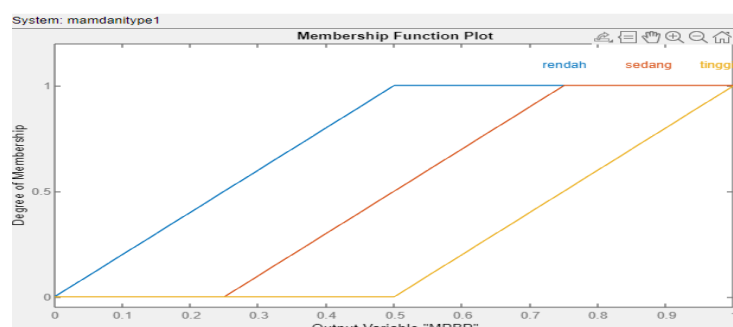
Gambar 5. *Membership Function Model Pembelajaran Tradisional*



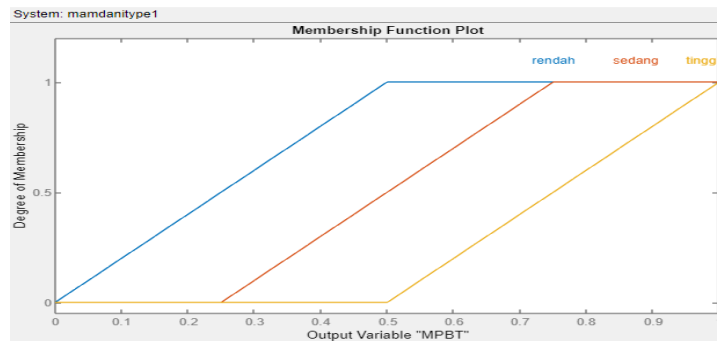
Gambar 6. *Membership Function Model Pembelajaran Kolaboratif*



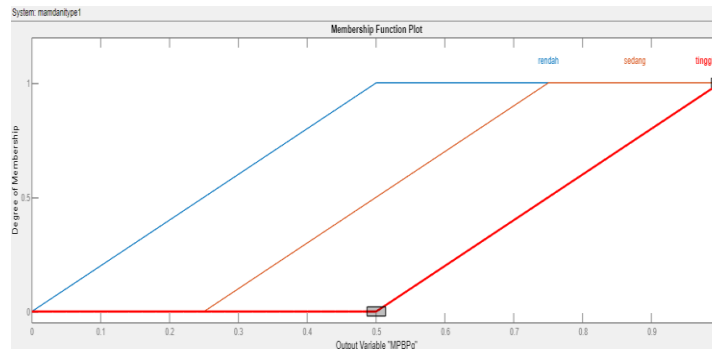
Gambar 7. *Membership Function Model Pembelajaran Berbasis Masalah*



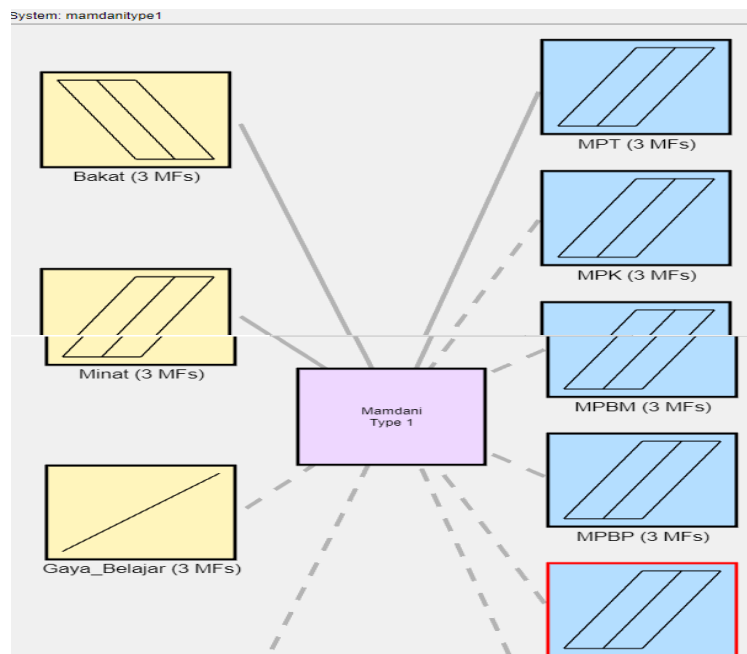
Gambar 8. *Membership Function Model Pembelajaran Berbasis Proyek*



Gambar 9. *Membership Function Model Pembelajaran Berbasis Teknologi*



Gambar 10. *Membership Function Model Pembelajaran Berbasis Pengalaman*



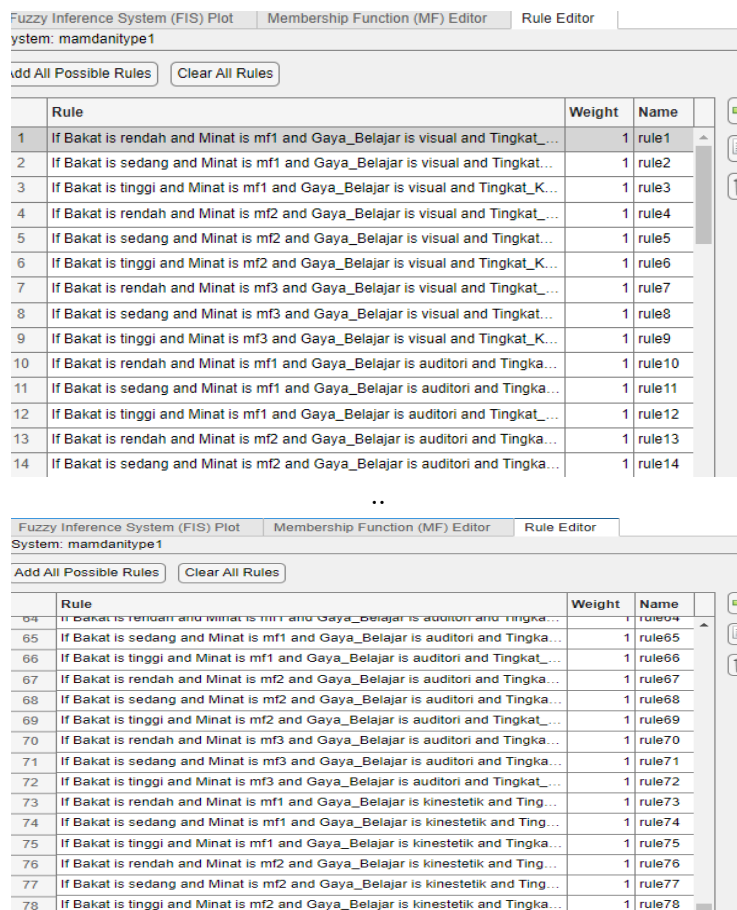
Gambar 11. *Rancangan Penentuan Model Pembelajaran PAI Berbasis Artificial Intelligence*

Aturan Fuzzy (*Rules/R*):

1. R1: Jika Bakat (B) Rendah DAN Minat (M) Rendah DAN Gaya Belajar Mahasiswa (GB) Visual DAN Tingkat Kemandirian Mahasiswa (TK) Rendah MAKA Model Pembelajaran Tradisional (MPT) Rendah
2. R2: Jika Bakat (B) Rendah DAN Minat (M) Rendah DAN Gaya Belajar Mahasiswa (GB) Visual DAN Tingkat Kemandirian Mahasiswa (TK) Sedang MAKA Model Pembelajaran Tradisional (MPT) Rendah

3. R3: Jika Bakat (B) Rendah DAN Minat (M) Rendah DAN Gaya Belajar Mahasiswa (GB) Visual DAN Tingkat Kemandirian Mahasiswa (TK) Tinggi MAKA Model Pembelajaran Tradisional (MPT) Sedang
4. R4: Jika Bakat (B) Rendah DAN Minat (M) Rendah DAN Gaya Belajar Mahasiswa (GB) Auditori DAN Tingkat Kemandirian Mahasiswa (TK) Rendah MAKA Model Pembelajaran Tradisional (MPT) Rendah
5. R5: Jika Bakat (B) Rendah DAN Minat (M) Rendah DAN Gaya Belajar Mahasiswa (GB) Auditori DAN Tingkat Kemandirian Mahasiswa (TK) Sedang MAKA Model Pembelajaran Tradisional (MPT) Rendah
6. R6: Jika Bakat (B) Rendah DAN Minat (M) Rendah DAN Gaya Belajar Mahasiswa (GB) Auditori DAN Tingkat Kemandirian Mahasiswa (TK) Tinggi MAKA Model Pembelajaran Tradisional (MPT) Sedang.

Jika menggunakan aplikasi matlab, maka diperoleh rule sebanyak 78 buah. Berikut tampilan rule dari aplikasi matlab seperti pada gambar 12.



Gambar 12. Rules Penentuan Model Pembelajaran PAI Berbasis *Artificial Intelligence* dengan menggunakan aplikasi matlab

Berikut adalah contoh penyelesaian kasus pemanfaatan logika fuzzy untuk menentukan model pembelajaran PAI (Pendidikan Agama Islam) di perguruan tinggi berdasarkan input Bakat, Minat, Gaya Belajar Mahasiswa, dan Tingkat Kemandirian Mahasiswa dengan menggunakan metode Tsukamoto:

Bakat (B) = 70, Minat (M) = 80, Visual (0.7), Auditori (0.3), Kinestetik (0.5) dan Tingkat Kemandirian Mahasiswa (TK) = 60. Dengan input yang telah diberikan di atas dan aturan fuzzy yang telah ditetapkan, kita dapat menghitung nilai keanggotaan (membership value) masing-masing model pembelajaran (MPT, MPK, MPBM, MPBP, MPBT, MPBPg) berdasarkan aturan fuzzy yang sesuai.

Berdasarkan input dan output yang ada pada table 1 dan 2, kemudian dengan menggunakan rule 1 sampai dengan rule 6, maka dirancanglah koding program menggunakan bahasa pemrograman C, dengan listing program sebagai berikut:

```
#include <stdio.h>
// Fungsi untuk menghitung tingkat keanggotaan (membership value)
float hitungKeanggotaan(float x, float a, float b, float c) {
    float nilaiKeanggotaan = 0.0;

    if (x <= a) {
        nilaiKeanggotaan = 0.0;
    } else if (a < x && x <= b) {
        nilaiKeanggotaan = (x - a) / (b - a);
    } else if (b < x && x <= c) {
        nilaiKeanggotaan = (c - x) / (c - b);
    } else {
        nilaiKeanggotaan = 0.0;
    }

    return nilaiKeanggotaan;
}

// Fungsi untuk menghitung tingkat inferensi berdasarkan aturan fuzzy
float inferensi(float bakat, float minat, float gayaBelajar, float kemandirian, float a[],
float b[]) {
    // Menghitung nilai keanggotaan untuk setiap output
    float nilaiKeanggotaanMPT = hitungKeanggotaan(bakat, a[0], b[0], b[0]);
    float nilaiKeanggotaanMPK = hitungKeanggotaan(minat, a[1], b[1], b[1]);
    float nilaiKeanggotaanMPBM = hitungKeanggotaan(gayaBelajar, a[2], b[2], b[2]);
    float nilaiKeanggotaanMPBP = hitungKeanggotaan(kemandirian, a[3], b[3], b[3]);
    float nilaiKeanggotaanMPBT = hitungKeanggotaan(bakat, a[4], b[4], b[4]);
    float nilaiKeanggotaanMPBPg = hitungKeanggotaan(minat, a[5], b[5], b[5]);

    // Menentukan nilai minimum dari tingkat keanggotaan
    float nilaiMinimum = nilaiKeanggotaanMPT;
    if (nilaiKeanggotaanMPK < nilaiMinimum) {
        nilaiMinimum = nilaiKeanggotaanMPK;
    }
    if (nilaiKeanggotaanMPBM < nilaiMinimum) {
        nilaiMinimum = nilaiKeanggotaanMPBM;
    }
    if (nilaiKeanggotaanMPBP < nilaiMinimum) {
        nilaiMinimum = nilaiKeanggotaanMPBP;
    }
    if (nilaiKeanggotaanMPBT < nilaiMinimum) {
        nilaiMinimum = nilaiKeanggotaanMPBT;
    }
    if (nilaiKeanggotaanMPBPg < nilaiMinimum) {
        nilaiMinimum = nilaiKeanggotaanMPBPg;
    }

    return nilaiMinimum; // Hasil tingkat inferensi
}

int main() {
    float bakat, minat, gayaBelajar, kemandirian;

    printf("Masukkan nilai Bakat (0-100): ");
    scanf("%f", &bakat);

    printf("Masukkan nilai Minat (0-100): ");
```

```
scanf("%f", &minat);

printf("Pilih Gaya Belajar (0 untuk Visual, 1 untuk Auditori): ");
scanf("%f", &gayaBelajar);

printf("Masukkan nilai Tingkat Kemandirian (0-100): ");
scanf("%f", &kemandirian);

// Parameter aturan fuzzy untuk setiap output
float a[6] = {30, 30, 0.3, 30, 30, 30};
float b[6] = {50, 50, 0.7, 50, 50, 50};

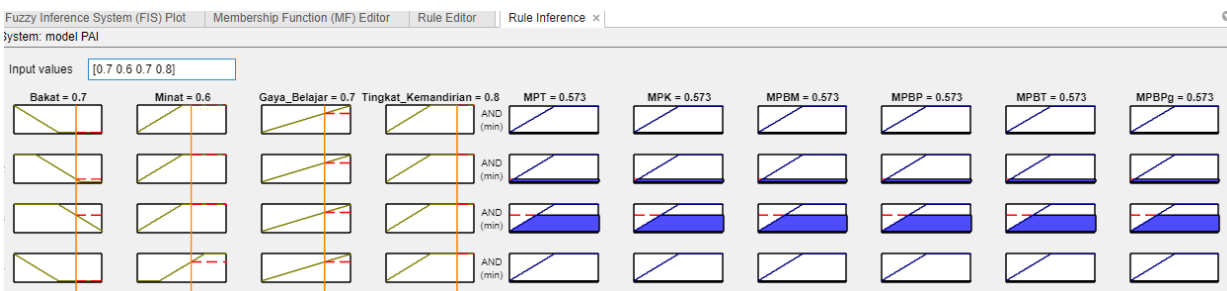
// Menggunakan fungsi inferensi untuk mendapatkan hasil semua output
float hasilMPT = inferensi(bakat, minat, gayaBelajar, kemandirian, a, b);
float hasilMPK = inferensi(bakat, minat, gayaBelajar, kemandirian, a, b);
float hasilMPBM = inferensi(bakat, minat, gayaBelajar, kemandirian, a, b);
float hasilMPBP = inferensi(bakat, minat, gayaBelajar, kemandirian, a, b);
float hasilMPBT = inferensi(bakat, minat, gayaBelajar, kemandirian, a, b);
float hasilMPBPg = inferensi(bakat, minat, gayaBelajar, kemandirian, a, b);

printf("Hasil Model Pembelajaran Tradisional (MPT): %.2f\n", hasilMPT);
printf("Hasil Model Pembelajaran Kolaboratif (MPK): %.2f\n", hasilMPK);
printf("Hasil Model Pembelajaran Berbasis Masalah (MPBM): %.2f\n", hasilMPBM);
printf("Hasil Model Pembelajaran Berbasis Proyek (MPBP): %.2f\n", hasilMPBP);
printf("Hasil Model Pembelajaran Berbasis Teknologi (MPBT): %.2f\n", hasilMPBT);
printf("Hasil Model Pembelajaran Berbasis Pengalaman (MPBPg): %.2f\n", hasilMPBPg);

return 0;
}
```

Setelah program di *run* maka diperoleh hasil sebagai berikut: MPT = 0.3; MPK = 0.5; MPBM = 0.6; MPBP = 0.4; MPBT = 0.7; MPBPg = 0.6. Hasil ini menunjukkan tingkat kesesuaian (dalam bentuk nilai keanggotaan) dari masing-masing model pembelajaran dengan karakteristik mahasiswa dan kondisi yang diberikan. Berdasarkan hasil di atas, maka Model Pembelajaran Berbasis Teknologi (MPBT) memiliki nilai keanggotaan tertinggi, sehingga model ini menjadi rekomendasi yang paling sesuai berdasarkan input yang diberikan. Namun, nilai keanggotaan dari setiap model pembelajaran akan bervariasi tergantung pada nilai-nilai input dan aturan fuzzy yang digunakan.

Jika menggunakan aplikasi matlab dengan nilai input bakat=0.7; minat=0.6; gaya belajar=0.7 dan tingkat kemandirian = 0.8, berdasarkan gambar 13 diperoleh untuk semua model pembelajaran bernilai 0.573. Artinya pendidik dapat memilih salah satu dari model pembelajaran yang ada karena memiliki nilai yang sama.



Gambar 13. Hasil Inference dengan menggunakan Aplikasi Matlab untuk Penentuan Model Pembelajaran PAI di Perguruan Tinggi

Penyelesaian ini membantu dalam memberikan rekomendasi model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa dan kondisi yang ada dengan pendekatan logika fuzzy menggunakan metode Tsukamoto.

V.KESIMPULAN

Dokumen ini menunjukkan bagaimana logika fuzzy dan metode Tsukamoto dapat diterapkan untuk menentukan model pembelajaran yang sesuai di perguruan tinggi. Dengan memperhitungkan variabel-variabel seperti bakat, minat, gaya belajar, dan tingkat kemandirian mahasiswa, sistem ini dapat memberikan rekomendasi yang adaptif dan berbasis data. Jika ada tambahan informasi atau pertanyaan lebih lanjut tentang penerapan logika fuzzy atau metode Tsukamoto dalam konteks ini, saya siap membantu!

REFERENSI

- Arfida, S., & Saputra, R. B. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Fuzzy Logic Berbasis Multimedia. *Jurnal Jupiter*, 9(2), 10.
- Asmuni, A. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Berbasis Google Classroom untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis dan Aktivitas Belajar PAI dan Budi Pekerti pada Peserta Didik SMA Negeri 1 Selong. *Jurnal Teknologi Pendidikan : Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pembelajaran*, 6(1), 26. <https://doi.org/10.33394/jtp.v6i1.3593>
- Belia Betari, Argitya Righo, T. H. P. (2020). Dampak Pembelajaran Online Pada Mahasiswa Dimasa Pandemi Covid-19 : Literature Review. *Jurnal EDUTECH Universitas Pendidikan Ganesha*.
- Efriyanti, L., & Annas, F. (2020). Aplikasi Mobile Learning Sebagai Sarana Pembelajaran Abad 21 bagi Pendidik dan Peserta Didik di era Revolusi Industri 4.0. *Journal Educative : Journal of Educational Studies*, 5(1), 29. <https://doi.org/10.30983/educative.v5i1.3132>
- Hermawan, A. (2014). Konsep Belajar dan Pembelajaran Menurut Al-Ghazali. *Jurnal Qathruna*, 1(1), 84–98. <http://jurnal.uinbanten.ac.id/index.php/qathruna/article/view/247>
- Khotimah, K., Supriani, Y., & Oktaviyanthi, R. (2022). Penelusuran Pola Asosiasi Penalaran Adaptif Dengan Algoritma Apriori. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1078. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4787>
- Nasution, V. M., & Prakarsa, G. (2021). Perancangan Aplikasi Fuzzy Logic Untuk Prediksi Kasus Positif Covid-19 Menggunakan Metode Tsukamoto. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(4), 1642. <https://doi.org/10.30865/mib.v5i4.3338>
- Nurhayani, Yaswinda, & Movitaria, M. A. (2022). Model Evaluasi CIPP Dalam Mengevaluasi Program Pendidikan Karakter Sebagai Fungsi Pendidikan. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(8), 2353–2362.
- Oliver, J. (2013). Penggunaan Media Puzzle Dengan Model Pembelajaran Picture and Picture Untuk Meningkatkan Kemampuan Menyusun Kata Pada Tema Kegemaranku Kelas I Min 5 Aceh Besar. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Pranolo, A. (2014). *Artificial intelligence*.
- Ripani, S. N. (2020). *Peningkatan Kemampuan Kognitif Dengan Model Pembelajaran Creative Problem Solving Dan Media Pembelajaran Mobile Learning Pada Materi Listrik Statis*. <http://dx.doi.org/10.31219/osf.io/2356p>
- Sari, I. K. (2021). Blended Learning sebagai Alternatif Model Pembelajaran Inovatif di Masa Post-Pandemi di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2156–2163. <https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/1137>
- Seamolec. (2017). Kumpulan Artikel Penelitian SEAMOLEC 2016. *感染症誌*, 91, 399–404.
- Simanjuntak, M. D. R. (2019). Membangun Ketrampilan 4 C Siswa Dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Medan*, 3, 921–929.
- Sumpala, A. T., & Sutoyo, M. N. (2018). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Hama Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor. *Prosiding Seminar Nasional, November*, 261–267.
- Teddy Nasastra. (2021). Penerapan Fuzzy Logic Tsukamoto Untuk Menentukan Produksi Minyak Mentah (CPO) PADA PT. Tri Bakti Sarimas. *JuPerSaTek*, 4(2), 1589–1597.
- Verawati, & Desprayoga. (2019). Solusi Pembelajaran 4.0: Hybrid Learning. *Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 2, 999–1015.
- Wijaya, E. (2013). Analisis Penggunaan Algoritma Breadth First Search Dalam Konsep Artificial Intellegencia. *Time*, II(2), 18–26.
- Wulandari, D. A. N., & Prasetyo, A. (2018). Sistem Penunjang Keputusan Untuk Menentukan Status Gizi

Balita Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. *Jurnal Informatika*, 5(1), 22–33.
<https://doi.org/10.31311/ji.v5i1.2440>