

## IMPLEMENTASI METODE FUZZY MAMDANI DALAM SIMULASI PENENTUAN PEMENANG GIVEAWAY DI AKUN ONLINE SHOP INSTAGRAM

Laxmi Mardhiyyah Arrafi Sabari<sup>1</sup>, George Pri Hartawan<sup>2</sup>

<sup>1,2)</sup> Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Jl. R. Syamsudin SH No. 50 Kota Sukabumi  
Email: [laxmiimas9@gmail.com](mailto:laxmiimas9@gmail.com)<sup>1</sup>; [george@ummi.ac.id](mailto:george@ummi.ac.id)<sup>2</sup>

### ABSTRAK

Pengambilan simpulan dari semua fakta yang ada sangat penting dilakukan pada sebuah proses penalaran, salah satunya ialah dengan cara menggunakan sebuah logika. Kegiatan giveaway merupakan salah satu cara untuk menarik perhatian pasar, kegiatan inipun dinilai ampuh dalam strategi marketing yang ada pada saat ini. Tentunya dengan memperhatikan kriteria dan persyaratan tertentu. Oleh karena itu, akun @laxproject\_ menggunakan kegiatan ini untuk mendapatkan keuntungan positif. Dalam pelaksanaan simulasi penentuan pemenang dikegiatan yang diselenggarakan, penalaran yang digunakan ialah berdasarkan dua himpunan awal yaitu banyaknya Jumlah Transaksi (JT) dan Besar Transaksi (BT). Dalam hal ini juga dapat dilakukan beberapa metode penalaran, contohnya menggunakan logika preposisi. Adapun dalam logika preposisi, proses penalaran simpulan dinilai kurang tepat karena dalam prosesnya logika preposisi masih menunjukkan data yang bersifat samar yang dinilai kurang manusiawi. Maka, pada penelitian ini metode Fuzzy Mamdani dipakai dalam proses simulasi penentuan pemenang giveaway agar data yang dihasilkan ialah data yang valid. Metode ini terdiri dari 3 tahap, yaitu Fuzzifikasi, Inferensi dan Defuzzifikasi. Dalam penelitian ini diujikan contoh kasus yang dimasukkan kedalam model fuzzy Mamdani terhadap partisipan giveaway dengan identitas Jumlah Transaksi (JT) = 6 dan Besar Transaksi (BT) = 5.000.000, memiliki nilai kelayakan sebagai pemenang giveaway sebesar 68,18. Dengan adanya nilai ini maka proses penentuan pemenang giveaway bisa diperkirakan karena setiap partisipan memiliki nilai kelayakan berupa nilai (crisp set) yang sifatnya jelas.

Kata Kunci: Pemenang; Giveaway; Metode Fuzzy Mamdani; Toko Online; Instagram; Simulasi

### ABSTRACT

*Drawing conclusions from all exciting facts is very important in reasoning process, one of which is by using a logic. The giveaway activity is one way to attract market attention, even this activity is consired effective in the current marketing strategy. Of course, with due regard to certain criteria and requirements. Therefore. The @laxproject\_ account uses this activity to get positive benefits. In the implementation of the simulation of determining the winner at the activities held, the reasoning used is based on two initial sets, namely the number of Transaction (JT) and Transaction Size (BT). In this case, several methods can be used, for example prepositional logic. As for the prepositional logic, the concluding reasoning process is*

considered less because in the process the propositional logic still shows vague data which is considered inhuman. Therefore, in this study the fuzzy Mamdani method was used in the process of determining the winner of giveaway because can show valid data. This method used 3 stages, namely fuzzification, inference, and defuzzification. In this study, examples of cases entered into Mamdani's fuzzy model were tested against giveaway participants with the identity of Transaction Amount (JT) = 6 and transaction amount (BT) = 5.000.000, is having a feasibility value as a giveaway winner are 68,18. And with this value, the process determining the winner of the giveaway can be estimated because each participant has a clear eligibility value in the form of a value (crisp set).

Key note: Winner; Giveaway; Fuzzy Mamdani Method; Online Shop; Instagram; Simulatio

## PENDAHULUAN

Di tengah kondisi pandemik Covid 19 ini, bisnis *online* menjadi pilihan tepat untuk bertransaksi dengan aman, dan nyaman. Karena cara untuk bertransaksinya yang mengindahkan protokol kesehatan 3M (Memakai masker, Menjaga jarak, dan Mencuci tangan) dan tetap #dirumahaja, namun tetap membangkitkan perekonomian negara(Ulya, 2020). Sehingga ini akan berdampak terhadap persaingan para pemilik bisnis *online* khususnya di *platform* Instagram. Oleh karena itu, muncul adanya beberapa opsi untuk menarik pembeli yang salah satunya ialah menggunakan kegiatan *giveaway* (Lestari, 2015).

*Giveaway* merupakan sebuah kegiatan bersifat sosial, yang didalamnya menghimpun banyak orang (Rusman, 2016). Saat ini kegiatan *giveaway* merupakan salah satu cara jitu untuk mendapatkan keuntungan bagi pemilik akun *online shop*. Diantaranya

dapat meningkatkan *leads*, *brand awareness*, dan tentunya sebagai ajang promosi dari mulut ke mulut. Dalam tenggang waktu penyelenggaraan, biasanya akun *online shop* akan mengumumkan bagaimana cara untuk bisa memenangkan hadiah utama dan dinyatakan sebagai pemenang. Contohnya diadakan hanya untuk pengikut akun tersebut, dan juga telah memiliki catatan Riwayat transaksi sebelum kegiatan diselenggarakan.

Bedasarkan hal diatas, maka akun *online shop* @laxproject\_ mengambil kesempatan untuk menggunakan kegiatan tersebut sebagai sarana untuk mendapatkan perhatian dari partisipan (masyarakat) yang dimana mempunyai tujuan utama sebagai media untuk mempromosikan akun *online shop* agar dijangkau oleh kalangan yang lebih luas lagi. Pada saat ini proses seleksi pemenang dilakukan dengan berdasarkan undian manual saja, belum ada metode khusus yang digunakan. Pada beberapa penelitian sebelumnya, yang berkaitan dengan metode penentuan (seleksi)

terdapat pada seleksi penentuan beasiswa.

Diantaranya penelitian yang telah dilakukan oleh Ridlan Ahmad, yaitu menyeleksi calon penerima beasiswa dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Pada prinsipnya metode ini membuat kriteria intensitas kepentingan antara komponen-komponen persyaratan beasiswa, menghitung indeks konsistensi dan skala prioritas. Melalui 4 himpunan awal yaitu: nilai IPK, Gaji Orang Tua, Tanggungan orang tua dan usia (Ridlan, 2018). Adapun pada penelitian yang dilakukan oleh Zulfikar dan Fahmi yang menggunakan metode Naïve bayes, metode ini merupakan salah satu metode yang dapat memperkirakan kemungkinan yang akan terjadi dengan meninjau pengalaman dimasa sebelumnya. (Zulfikar & Fahmi, 2019). Kedua metode tersebut masih menunjukkan hasil nilai yang samar. Oleh karena itu, penulis tidak menggunakan implementasi dari keduanya.

Metode lain yang menjadi alternatif yang dapat dilakukan untuk melakukan proses penalaran atau inferensi dalam menentukan kelayakan pemenang adalah menggunakan metode *fuzzy* Mamdani.

Dalam penyelenggaraannya, akun

@laxproject\_ mengumumkan kriteria dan persyaratan untuk mengikuti kegiatan tersebut. Dalam hal ini yang akan diperhitungkan oleh metode *Fuzzy Mamdani* ialah menggunakan dua himpunan awal yaitu JT (Jumlah Transaksi) dan BT (Besar Transaksi) yang nantinya akan didapatkan nilai kelayakan setiap partisipan, melalui 3 tahapan utama dalam metode *fuzzy* Mamdani yakni Fuzzifikasi, Inferensi, dan Defuzzifikasi. Adapun pada proses defuzzifikasi menggunakan *centroid method*.



**Gambar 1.** Contoh kegiatan *giveaway* di Instagram Sumber: Akun @info.giveaway.instagram

## BAHAN DAN METODE

Dalam penelitian ini yang diujikan sebagai kriteria pemenang *giveaway* ialah 2 kategori himpunan awal, yakni Banyaknya Transaksi (BT) dan Jumlah Transaksi (JT). Yang dimaksud BT ialah Banyaknya uang rupiah yang telah dikeluarkan oleh pembeli. Sedangkan JT ialah jumlah transaksi pembelian. Tentunya, data-data ini didapat dari catatan Riwayat

pembelian sebelumnya. Jadi bisa disimpulkan bahwa pemenang dari kegiatan ini ialah partisipan yang telah memiliki riwayat pembelian. Adapun data-data tersebut merupakan contoh data yang dipakai simulasi didapatkan dari data akun @laxproject\_, kemudian dijadikan sebagai data yang diujikan.

Penelitian ini didukung oleh tinjauan Pustaka baik berupa buku maupun jurnal. Serta permasalahan yang ada dilapangan, mengenai penentuan pemenang kegiatan *giveaway* Instagram oleh pihak *online shop* @laxproject\_.

#### **Waktu dan Tempat.**

Penelitian ini dilakukan selama 7 bulan yakni, Januari hingga Juli 2021.

#### **Metode Penelitian.**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *fuzzy* Mamdani.

#### **Metode Fuzzy Mamdani**

Metode ini dapat diartikan sebagai cara untuk memetakan suatu ruang masukan menjadi ruang keluaran (Buana, 2014) (Kurniawan, 2017).

Ada beberapa Operator yang digunakan, seperti (Andani, 2013):

1. Operator *And*
2. Operator *Or*

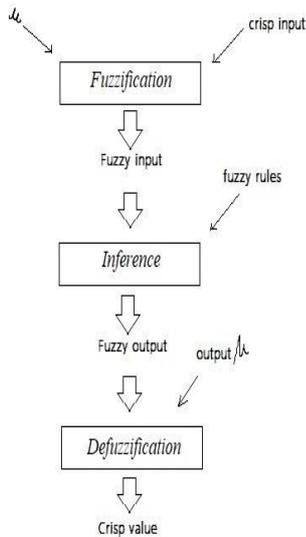
### 3. Operator *Not*

Adapun Langkah-langkah yang dilalui oleh metode *fuzzy* mamdani ialah sebagai berikut (Suyanto, 2014).

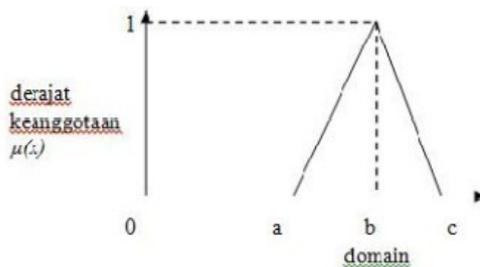
#### 1. Fuzzifikasi

Pada tahap ini, akan terjadi pembentukan sebuah himpunan *fuzzy* yang dimana akan membagi variabel input dan output. Pada awalnya variabel input bersifat klasik (*crisp set*) kemudian diubah menjadi variabel linguistik dan derajat keanggotaan. Pada penelitian ini yang menjadi variabel input ialah Banyak Transaksi (BT) dan Jumlah Transaksi (JT). Selanjutnya, akan dibentuk variabel linguistik dan Batasan dari kedua variabel input, maka dapat digambarkan pada sebuah fungsi keanggotaan (Minarni & Aldyanto, 2016).

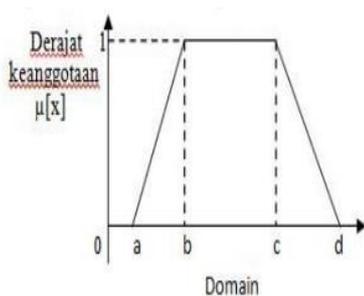
Fungsi keanggotaan merupakan cara untuk mempresentasikan masalah yang kemudian menghasilkan keputusan yang akurat. Adapun, nilai derajat keanggotaan dihitung menggunakan fungsi bentuk segitiga dan trapesium (Irfan et al., 2018).



**Gambar 2.** Flowchart alur logika fuzzy  
Sumber: (Suyanto, 2014)



**Gambar 3.** Fungsi Representasi Kurva Segitiga  
Sumber: (Suyanto, 2014)



**Gambar 4.** Fungsi Representasi Kurva Trapesium  
Sumber: (Suyanto, 2014)

2. Inferensi

Dalam tahap ini akan terjadi proses penalaran fakta sehingga pada akhirnya akan didapatkan sebuah fakta

baru(Tarwati et al., 2020). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode inferensi clipping dengan penghubung logika *conjunction* dan *disjunction*.

$$\text{Conjunction } T(P \wedge Q) = \min \{T(P), T(Q)\}$$

$$\text{Disjunction } T(P \vee Q) = \max \{T(P), T(Q)\}$$

**Persamaan 1.** Fungsi *Conjunction* dan *disjunction* model *clipping* Sumber: (Suyanto, 2014)

3. Defuzzifikasi

Pada penelitian ini tahap defuzzifikasi dilakukan dengan menggunakan metode Sentral atau sering disebut *Centroid method*.

$$y^* = \frac{\int y \mu R(y) dy}{\int \mu R(y) dy}$$

**Persamaan 2.** Fungsi defuzzifikasi menggunakan *centroid method*  
Sumber: (Suyanto, 2014)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. Fuzzifikasi

Data awal mempunyai sifat klasik, data tersebut harus dimiliki oleh tiap partisipan. Adapun yang menjadi data himpunan awal pada penelitian ini ialah Besaran Transaksi (BT) dan Jumlah Transaksi (JT). Kumpulan data dibawah ini merupakan fakta yang samar, sehingga data tersebut termasuk kedalam himpunan fuzzy.

**Tabel 1.** Contoh Data awal

Partisipan	JT	BT
1	5	6000000
2	6	5000000
3	7	8000000

Apabila telah menemukan himpunan awal, maka Langkah selanjutnya adalah menentukan variabel linguistik dari kedua interval. Sehingga data yang didapat ialah sebagai berikut.

**Tabel 2.** Variabel linguistik dan interval nilai dari variabel himpunan asli

Variabel pada Himpunan Asli	Variabel Linguistik	Interval Nilai
Jumlah Transaksi (JT)	Rendah	0 s.d 4
	Sedang	3 s.d 5
	Tinggi	4 s.d 8
Besaran Transaksi (BT)	Kecil	0 s.d 3 juta
	Sedang	1 s.d 6 juta
	Besar	4 s.d 10 juta

Kemudian variabel linguistik dan interval nilai dari kedua variabel himpunan asli digambarkan kedalam bentuk fungsi keanggotaan. Adapun

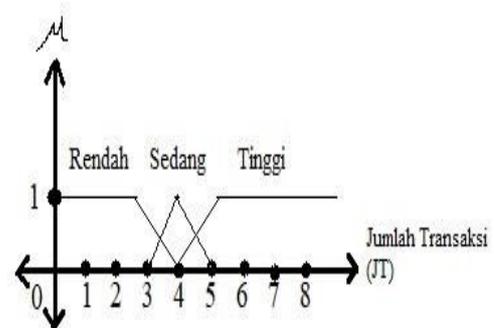
Kemudian Langkah selanjutnya adalah mengubah nilai JT dan BT kedalam bentuk nilai *fuzzy*. Contoh perhitungan dari partisipan 2 ialah sebagai berikut: Partisipan 2 memiliki nilai jumlah transaksi sebanyak 6 sehingga terdapat dalam kategori jumlah transaksi dengan variabel linguistik tinggi.

Sehingga nilai derajat keanggotaan ialah:

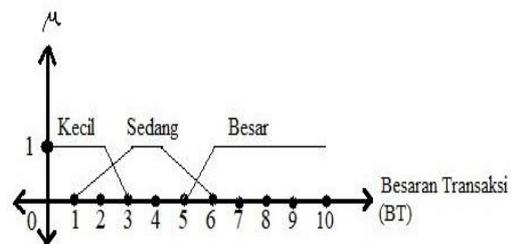
$$FK \text{ Tinggi } (\mu_{JT 6}) = \frac{x-a}{b-a} = \frac{6-5}{8-5} = \frac{1}{3} = 0,3$$

bentuk fungsi keanggotaan yang cocok untuk penelitian ini adalah model segitiga dan trapesium.

Berikut ini merupakan bentuk fungsi keanggotaan dari kedua variabel himpunan asli.



**Gambar 5.** Fungsi Keanggotaan JT



Seluruh nilai dalam tabel data awal diubah menggunakan cara yang sama untuk menghasilkan nilai *fuzzy*. Sehingga terdapatlah nilai dalam tabel berikut ini.

**Tabel 3.** Nilai *fuzzy* Jumlah transaksi

Partisipan	Jumlah Transaksi	Variabel Linguistik	Nilai Fuzzy
1	5	Sedang	0
		Tinggi	0
2	6	Tinggi	0.3
3	7	Tinggi	0.6

Hasil dari pengolahan nilai *fuzzy*

himpunan asal kini berhasil diketahui dan tersajikan didalam tabel 3 dan 4. Nilai *fuzzy* tersebut akan menjadi nilai derajat keanggotaan yang akan menjadi data masukan untuk tahap selanjutnya, yakni inferensi.

2. Inferensi

Tahap selanjutnya adalah tahap mencari nilai kelayakan partisipan.

Pada penelitian ini, akan dikelompokkan kedalam dua buah nilai linguistik yaitu tinggi dan rendah. Rentang untuk nilai kelayakan rendah adalah 0-80, sedangkan untuk nilai kelayakan tinggi ialah 50-100. Hal tersebut diilustrasikan dalam gambar berikut ini.

Bedasarkan nilai masukan yang telah diubah kedalam nilai *fuzzy* dalam tabel 3 dan 4, maka inferensi akan didapatkan sebanyak 6 aturan *fuzzy*. Sesuai dengan tabel 5 berikut ini.

**Gambar 7.** Fungsi kelayakan keanggotaan

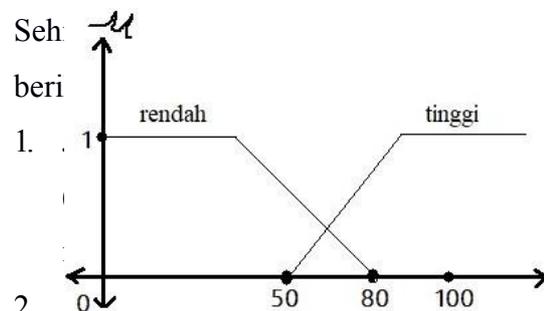
**Tabel 5** Aturan Fuzzy

BT/JT	Kecil	Sedang	Besar
Sedang	Rendah	Besar	Rendah
Tinggi	Rendah	Besar	Besar

Dari tabel tersebut aturan *fuzzy* yang mungkin terjadi adalah sebagai berikut:

1. Jika JT = sedang dan T = kecil, maka nilai kelayakan rendah.
2. Jika JT=sedang dan BT=sedang, maka nilai kelayakan rendah.
3. Jika JT=sedang dan BT=besar, maka nilai kelayakan besar.
4. Jika JT=Tinggi dan BT=kecil, maka nilai kelayakan rendah.
5. Jika JT=Tinggi dan BT=sedang, maka nilai kelayakan besar.
6. Jika JT=tinggi dan BT=besar, maka nilai kelayakan besar.

Partisipan 2 memiliki nilai jumlah transaksi=6 dengan nilai *fuzzy* (tinggi=0,3) dan besaran transaksi = 5000000 dengan nilai *fuzzy* (sedang=1, besar=0). Maka berdasarkan nilai masukan tersebut proses inferensi dapat dilakukan dengan menggunakan aturan ke 5 dan ke 6.



(0), maka nilai kelayakan ialah 0 (tinggi).

Proses inferensi yang digunakan ialah model *clipping*, sehingga

proses implikasi dapat menggunakan aturan *conjunction*, sehingga nilai kelayakan partisipan yang diambil ialah yang terkecil. Hasil inferensi menyatakan bahwa simpulan nilai kelayakan adalah nilai (0) dan (0,3). Proses selanjutnya ialah dengan aturan *disjunction*, dengan memilih nilai derajat keanggotaan terbesar. Sehingga nilai yang dipilih ialah (0,3).

dan 4 diproses dengan cara yang sama seperti cara diatas sehingga nantinya akan didapatkan nilai asli dari tiap partisipan kegiatan ini. Hingga pada akhirnya akan diketahui pengurutan peluang partisipan yang berhak dinyatakan sebagai pemenang *giveaway*.

### 3. Defuzzifikasi

Hasil dari proses inferensi diubah

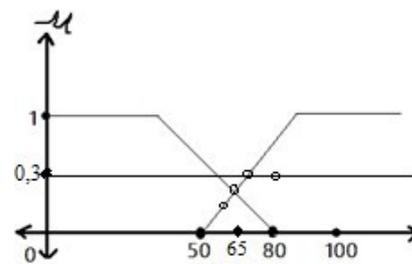
```

Proses Fuzzifikasi
Mulai
Definisikan variabel
JTrendah, JTsedang, JTtinggi: double;
BTkecil, BTsedang, BTbesar: double;

Proses Inferensi dan Defuzzifikasi
public class Inferensiclass extends RumusClass
implements
MetodeAbstract {
    int [] rendahTinggi = {
    0,10,20,30,40,50,60,70,80,90,100};
    int [] rangeRendah = { 0,10,20,30,40,50,60,70,80};
    int [] rangeTinggi = { 80, 90, 100};
    double median;
    public double resultRendah;
    public double resultTinggi;
    double y;
    public Inferensiclass () {
    }
    public Inferensiclass (Double resultTinggi) {
    this.resultTinggi = resultTinggi;
    }
    public Inferensiclass (double resultRendah) {
    this.resultRendah = resultRendah;
    }
    @Override
    public double rendah (double x) {
    return super.rendah(x);
    }
    @Override
    public double tinggi (double x) {
    return super.tinggi (x);
    }
    double nilaiTengah() {
    return median = (((rangeTinggi.length /2) +
    ((rendahTinggi.length/2)+1)) / 2);
    }
    ((rangeTinggi.length/2) +1))/2;
}
public double nilaiAsli() {
    int rendah = 0;
    int tinggi = 0;
    median = this.nilaiTengah();
    int jmlDataRendah = 0;
    int jmlDatTinggi = rendahTinggi.length - 7;
    //menghitung data rendah dari 0-80
    for (int i = 0; i < rendahTinggi.length; i++){
        rendah = rendah+ rendahTinggi[i];
        if (i == median +1)
            break;
    }
}
    
```

### 4. Implementasi

Untuk memudahkan proses penentuan kelayakan sebagai pemenang *giveaway*, maka dibuatlah rancangan algoritma yang dijelaskan seperti dibawah ini.



+

**Gambar 9.** Rancangan penerapan metode *fuzzy*

Adapun hasil implementasi dari rancangan algoritma diatas ialah sebagai berikut :



**Gambar 10.** Tampilan awal



**Gambar 11.** Tampilan tambah data

**Gambar 12.** nilai partisipan



Tampilan kelayakan

### KESIMPULAN

Bedasarkan penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa nilai himpunan asli dalam penentuan pemenang giveaway, bersifat klasik yaitu samar. Sehingga hal ini dapat dilihat dari berbagai sudut persepsi. Maka proses yang paling tepat ialah menggunakan logika fuzzy karena logika fuzzy dapat mengubah himpunan awal kedalam nilai fuzzy yang bersifat jelas. Dalam penelitian ini diujikan contoh kasus pada simulasi yang dimasukkan kedalam model fuzzy Mamdani terhadap partisipan giveaway dengan identitas Jumlah Transaksi (JT) = 6 dan Besaran Transaksi (BT) = 5.000.000, memiliki nilai kelayakan sebagai pemenang giveaway sebesar 68,18. Dengan adanya nilai ini maka proses penentuan pemenang giveaway bisa diperkirakan karena setiap partisipan memiliki nilai kelayakan berupa nilai (crisp set) yang sifatnya jelas.

Adapun saran untuk pembaca atau peneliti selanjutnya ialah untuk menambahkan variabel himpunan asli supaya proses fuzzy menjadi lebih kompleks dan akurat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Andani, S. R. (2013). Fuzzy Mamdani Dalam Menentukan Tingkat. *Seminar Nasional Informatika 2013, 2013(semnasIF)*, 57–65.
- Buana, W. (2014). Penerapan Fuzzy Mamdani Untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Telepon Seluler. *Jurnal Edik Informatika*, 2, 138–143.
- Irfan, M., Ayuningtias, L. P., & Jumadi, J. (2018). Analisa Perbandingan Logic Fuzzy Metode Tsukamoto, Sugeno, Dan Mamdani (Studi Kasus : Prediksi Jumlah Pendaftar Mahasiswa Baru). *Jurnal Teknik Informatika*, 10(1), 9–16.
- Kurniawan, Y.I. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelulusan Beasiswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Menggunakan Metode Fuzzy. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(1), 13–17.
- <https://doi.org/10.15294/jte.v9i1.9322>
- Lestari, D. P. (2015). Analisis Strategi Internet Marketing Butik Online Di Surabaya Melalui Instagram. *Jurnal Commonline Departemen Komunikasi*, 4(2), 412–424.
- Minarni, & Aldyanto, F. (2016). Prediksi Jumlah Produksi Roti Menggunakan Metode Logika Fuzzy (Studi Kasus : Roti Malabar Bakery). *Prediksi Jumlah Produksi Roti Menggunakan Metode Logika Fuzzy (Studi Kasus: Roti Malabar Bakery)*, 4(2), 59–65.
- Ridlan, A. (2018). Penggunaan Sistem Pendukung Keputusan dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dalam Menyeleksi Kelayakan Penerima Beasiswa. *METIK Jurnal*, 2(1), 28–33.
- <http://jurnal.stmikbpn.ac.id/index.php/metik/article/view/36/36>
- Rusman, A. (2016). Logika Tuzzy Tahani Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Lulusan Terbaik. *Jurnal Informatika*, 3(1), 31–40.
- Suyanto. (2014). *Artificial Intelligence* (Cetakan pe). Informatika Bandung. Tarwati, K., Studi, P., Informatika, T.,

- Muhammadiyah, U., Keperawatan, P., Kesehatan, F., & Sukabumi, U. M. (2020). *Metode Fuzzy Logic Untuk Penentuan Kelayakan Penerima Program pemberian beasiswa adalah hal yang rutin diberikan oleh Universitas Muhammadiyah Sukabumi ( UMMI ), baik itu beasiswa dari pemerintah maupun beasiswa dari UMMI sendiri . Dalam program beasiswa . 1(2), 56–67.*
- Ulya, H. N. (2020). Alternatif Strategi Penanganan Dampak Ekonomi Covid-19 Pemerintah Daerah Jawa Timur Pada Kawasan Agropolitan. *El-Barka: Journal of Islamic Economics and Business*, 3(1), 80–109.  
<https://doi.org/10.21154/elbarka.v3i1.201>
- 8 Zulfikar, M., & Fahmi, H. (2019). Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Naïve Bayes Dalam Menentukan Kualitas Bibit Padi Unggul Pada Balai Pertanian Pasar Miring. *Jurnal Nasional Komputasi* (Indonesia Surabaya Kebonrojo) Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
- Nuryani Rahmawati, Sri Handyaningsih. 20013. Pembuatan Perencanaan Arsitektur Enterprise Pada Badan Kerjasama Dan Penanaman Modal Provinsi Diy Berbasis Soa (Service Oriented Architecture ) Program Studi. <http://definisiahli.blogspot.com/2014/11/definisi-perancangan-sistem-menurut-ahli.html>  
<https://www.dosenpendidikan.co.id/pengertian-karyawan/>