

Penerapan Fuzzy Sugeno Orde Satu dalam Prediksi Pembelian

Devi Fitriyah¹, Wawan Gunawan^{2*}, Anggi Puspita Sari³

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana

³ Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Teknik Informatika Universitas Bina Sarana Informatika

¹ devy.fitriyah@mercubuana.ac.id ² wawan.gunawan@mercubuana.ac.id ³ anggi.apr@bsi.ac.id

Article Info

Article history:

Received Oct 26, 2021

Revised Dec 14, 2021

Accepted Dec 31, 2021

Keywords:

Data Mining
Fuzzy Sugeno
Prediction
Purchase

ABSTRACT

Given the rapid advancement of information technology has had a great influence in the fields of industry and services. This brings changes in competition between companies, so that company players must always create various techniques to survive. This study aims to assist SMEs in making purchases of the products they sell so that there is no excess stock. This research is calculated using the Fuzzy Sugeno algorithm with a system inference method that can be applied to determine the prediction of the number of purchases of goods. The prediction generated for the test data at week 30 is 60 pcs and this is less when compared to the real data, namely 70 pcs so that it can avoid overstock. Furthermore, the prediction results from the test data at week 21 to week 30 are tested to determine the error rate using the MAPE method, so that the result is 31.67%, and that means that the test is considered reasonable (reasonable).

Copyright © 2021 Universitas Indraprasta PGRI.
All rights reserved.

Corresponding Author:

Wawan Gunawan,
Universitas Mercu Buana, Jakarta
Jl. Meruya Selatan, Kebon Jeruk, Jakarta
Email: wawan.gunawan@mercubuana.ac.id

1. PENDAHULUAN

UKM memegang peranan yang sangat penting dalam memajukan perekonomian Negara Indonesia [1]. UKM juga membantu dalam pemanfaatan berbagai Sumber Daya Alam yang berpotensi di suatu daerah yang belum diolah secara komersial. Dengan adanya UKM saat ini, dapat membantu dalam kontribusi pada pendapatan daerah maupun pendapatan Negara [2].

Beberapa isu utama yang dihadapi oleh UKM saat ini adalah keterbatasan sumber daya dan kemampuan finansial yang dimiliki [3]. Selain itu, sebagian besar dari proses bisnis yang dimiliki oleh pengusaha terutama UKM masih dilakukan secara manual [4][5]. Hanya sebagian kecil dari UKM yang mampu mengimplementasikan aplikasi sistem penjualan untuk membantu kegiatan operasional mereka, serta sebagian besar kegiatan operasional yang dilakukan masih terpisah-pisah. Situasi ini mungkin tidak akan berdampak besar karena jumlah transaksi yang dilakukan oleh UKM masih sedikit, dan data yang dimiliki masih mungkin untuk dikelola secara manual. Kemajuan teknologi informasi secara cepat memberikan pengaruh yang besar dalam bidang industri dan juga jasa. Hal tersebut membawa perubahan persaingan antar perusahaan, sehingga para pelaku perusahaan harus selalu menciptakan berbagai teknik untuk dapat bertahan hidup [6].

Selain itu, terdapat beberapa hal yang kurang diperhatikan dalam UKM saat ini dalam melakukan penjualan secara efisiensi tanpa memiliki banyak persediaan, dapat berupa melakukan prediksi seberapa banyak barang yang akan direstok/dibeli agar tidak merugi secara finansial karena bertumpuknya stok tersebut [7].

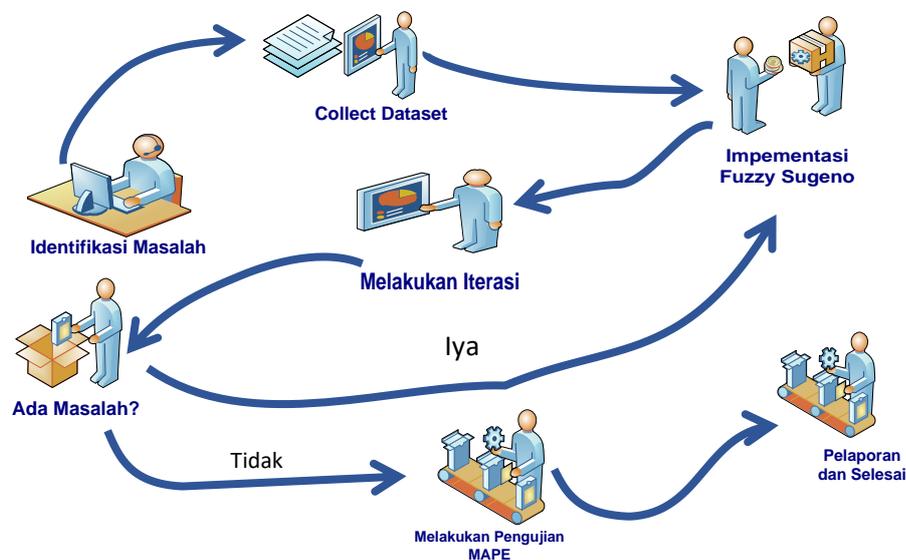
Berdasarkan penelitian tentang “Perbandingan Metode Fuzzy Sugeno dengan Fuzzy Tsukamoto pada Sistem Prediksi Harga Smartphone Bekas Berbasis Android di Wilayah Makassar” telah membuktikan bahwa metode Sugeno lebih akurat jika dibandingkan dengan metode Tsukamoto dengan hasil MAPE sebesar 11,8%

[8]. Selanjutnya penggunaan metode Sugeno pun telah dilakukan penelitian dengan tingkat selisih *error* 0,19%, itu artinya mendapatkan nilai kebenaran sebesar 99,81% dan dapat digunakan untuk melakukan prediksi pada periode berikutnya [9]. Penelitian lain pun menyebutkan bahwa penggunaan Fuzzy Sugeno dengan menggunakan 36 langkah telah menghasilkan hasil yang sesuai dengan kualitas produk yang telah dilakukan pengetesan [10]. Pemanfaatan data mining juga dapat digunakan untuk melakukan analisis masalah dalam menentukan produk mana yang laku dan produk mana yang tidak laku [11].

Berdasarkan uraian di atas, penulis terdorong untuk melakukan penelitian yang bertujuan untuk melakukan prediksi jumlah produksi barang berdasarkan permintaan dan persediaan stok dengan menggunakan metode algoritma Fuzzy Sugeno untuk menunjang dalam kesinambungan ekonomi UKM.

2. METODE

Jenis penelitian yang kami gunakan adalah penelitian terapan (Applied Research), karena dari hasil penelitian dapat langsung digunakan/diterapkan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi dan pelaksanaan perancangan e-business dengan menggunakan metode information systems development (ISD). Di dalam penelitian ini, peneliti menjabarkan konsep pola pikir dalam menyusun penelitian dalam bentuk diagram alir seperti yang nampak pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian

Proses penelitian ini diawali dengan melakukan identifikasi masalah terhadap objek yang akan diteliti, selanjutnya melakukan pengumpulan data terhadap sumber masalah yang telah ditemukan berupa rekap pembelian dan juga kartu stok yang dimiliki oleh objek penelitian tersebut. Setelah mendapatkan data, selanjutnya mencoba melakukan implementasi data tersebut menggunakan fuzzy sugeno yang di dalam proses tersebut terdapat proses iterasi jika masih terdapat masalah dari proses yang telah dilakukan maka akan dilakukan proses implementasi kembali, namun jika kondisi sudah tidak ada masalah selanjutnya dilakukan pengecekan dengan metode MAPE. Proses terakhir setelah dilakukan pengujian, maka dilakukan pembuatan laporan dari penelitian ini.

2.1. Penerapan Algoritma Fuzzyfikasi

Fuzzy secara bahasa diartikan sebagai kabur atau samar-samar [9]. Proses *fuzzyfikasi* merupakan perhitungan nilai *crisp* atau nilai input menjadi derajat keanggotaan, yaitu melakukan proses transformasi dalam bentuk himpunan *fuzzy* [12]. Nilai keanggotaan bisa didapat dengan melakukan pendekatan fungsi keanggotaan, pada penelitian ini yang akan digunakan adalah pendekatan representasi linier.

a. Representasi linier naik

Kenaikan himpunan yang dimulai dari keanggotaan rendah yaitu 0 ke nilai keanggotaan tinggi yaitu 1, atau dimulai dari posisi kiri paling bawah ke kanan paling atas. Fungsi keanggotaan linier naik dapat dilihat pada persamaan 1.

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

Dimana:

a = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan 0

b = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan 1

x = nilai input yang akan diubah ke dalam *fuzzy*

b. Representasi linier turun

Kenaikan himpunan yang dimulai dari keanggotaan tertinggi yaitu 1 ke nilai keanggotaan rendah yaitu 0, atau dimulai dari keanggotaan posisi kiri paling atas ke kanan paling bawah. Fungsi keanggotaan linier naik dapat dilihat pada persamaan 2.

$$\mu[X] = \begin{cases} 1 & , x \leq a \\ \frac{b-x}{b-a} & , a \leq x \leq b \\ 0 & , x \geq b \end{cases} \quad (2)$$

Dimana:

a = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan 1

b = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan 0

x = nilai input yang akan diubah ke dalam *fuzzy*

2.2. Fuzzy Sugeno

Bentuk umum persamaan model Fuzzy Sugeno orde satu

$$\text{IF } (X_1 \text{ is } A_1) \circ \dots \circ \text{IF } (X_n \text{ is } A_n) \text{ THEN } z = P_1 * X_1 + \dots + P_2 * X_2 + q \quad (3)$$

Dimana:

A_i = himpunan fuzzy ke-i sebagai anteseden

P_i = konstanta (tegas) ke-i

q = konstanta dalam konsekuen

2.3. Aturan Fuzzy

Secara umum bentuk model *fuzzy Sugeno* seperti pada persamaan 4

$$\sum_{r=1}^R \alpha_r z_r \quad (4)$$

Dimana:

R = banyaknya rule

α_r = fire strength ke-r

z_r = Output pada anteseden aturan ke-r

2.4. Defuzzyfikasi

Defuzzyfikasi dalam metode *fuzzy Sugeno* adalah mencari nilai rata-rata (*Weight Average*) seperti pada persamaan 5

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i z_i}{\sum_{i=1}^n \alpha_i} \quad (5)$$

Dimana:

Z = Variabel jumlah permintaan

$\alpha_i = \alpha$ predikat ke-i

Z_i = output pada anteseden aturan ke-i

2.5. Mean Absolute Presentage Error (MAPE)

MAPE merupakan pengukuran kesalahan absolut setiap periode dengan perhitungan seperti pada persamaan

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \left| \frac{X_i - F_i}{X_i} \right|}{n} * 100\% \quad (6)$$

Dimana:

X_i = nilai data asli amatan ke- i

F_i = nilai ramalan amatan ke- i

n = banyaknya data

Proses yang dilakukan yaitu menghitung selisih antara output yang diperoleh dengan data sebenarnya, sehingga didapatkan hasil dalam bentuk persentase bersifat mutlak. Proses perhitungan dilakukan pada setiap pengamatan dan kemudian dirata-ratakan [13].

Tabel 1. Nilai MAPE untuk hasil prediksi

Nilai MAPE	Akurasi Prediksi
MAPE ≤ 10%	Tinggi
10% - 20%	Baik
20% - 50%	Reasonable
>50%	Rendah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan data set permintaan, pembelian, dan persediaan yang didapat pada tahun 2019 sebanyak 30 minggu. Minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-20 digunakan sebagai data training dapat terlihat pada tabel 3, dan minggu ke-21 sampai dengan minggu ke-30 digunakan sebagai data uji seperti terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data Uji

Minggu	Permintaan	Persediaan	Pembelian
21	56	77	7
22	126	21	140
23	21	35	70
24	49	84	70
25	77	91	7
26	105	14	140
27	63	49	70
28	35	56	7
29	21	35	7
30	56	14	70

Tabel 3. Data Training

Minggu	Permintaan	Persediaan	Pembelian
1	140	91	77
2	210	28	210
3	119	28	140
4	105	49	84
5	126	112	70
6	105	56	84
7	77	35	84
8	70	42	70
9	77	70	70
10	105	63	70
11	56	28	70
12	56	42	70
13	42	56	7

14	70	14	84
15	35	28	70
16	42	63	7
17	49	35	70
18	105	56	70
19	49	21	70
20	63	42	70

Proses pertama yang akan dilakukan pada Fuzzy Sugeno ini adalah melakukan pembentukan himpunan fuzzy dari data training sehingga didapatkan datanya terlihat pada tabel 4.

Tabel 4. Himpunan Fuzzy

Nama Variabel	Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicaraan	Domain
Permintaan	Sedikit	[35, 210]	[35 – 115]
	Sedang		[75 – 155]
	Banyak		[115 – 210]
Persediaan	Sedikit	[14, 112]	[14 – 55]
	Sedang		[35 – 76]
	Banyak		[55 – 112]
Pembelian	Sedikit	[7, 210]	[7 – 102]
	Sedang		[55 – 150]
	Banyak		[102 – 210]

Selanjutnya lakukan perhitungan derajat keanggotaan permintaan (x) dari data uji pada minggu ke-30 yaitu sebesar 56 pcs

$$\text{Turun } \mu[x] = \frac{[b-x]}{[b-a]} = \frac{115-56}{115-75} = 1,475 = 1,475$$

$$\text{Naik } \mu[x] = \frac{[x-b]}{[c-b]} = \frac{56-115}{155-115} = -1,475 = 0$$

$$\text{Sedang } \mu[x] = \frac{[x-a]}{[b-a]} = \frac{56-75}{115-75} = -0,475 = 0$$

Derajat keanggotaan persediaan (y) untuk minggu ke-30 dari data uji sebesar 14

$$\text{Turun } \mu[y] = \frac{[b-y]}{[b-a]} = \frac{55-14}{55-35} = 2,05 = 2,05$$

$$\text{Naik } \mu[y] = \frac{[y-b]}{[c-b]} = \frac{14-55}{76-55} = -1,95 = 0$$

$$\text{Sedang } \mu[y] = \frac{[y-a]}{[b-a]} = \frac{14-35}{55-35} = -1,05 = 0$$

Selanjutnya bentuk fungsi implikasi dari data training untuk menentukan rule dengan menggunakan persamaan 3

$$\text{IF } (X_i \text{ is } A_i) \text{ AND } (Y_i \text{ is } A_i) \text{ THEN } z = |X_i - Y_i|$$

Sehingga didapatkan hasil seperti pada tabel 5

Tabel 5. Fungsi implikasi

Rule	Permintaan (x)	Persediaan (y)	Pembelian (z)
R1	sedikit	sedikit	115 – 55
R2	sedikit	sedikit	115 – 55
R3	sedikit	sedikit	115 – 55
R4	sedikit	sedang	115 – 76

R5	sedikit	sedang	115 – 76
R6	sedikit	sedang	115 – 76
R7	sedikit	banyak	115 – 112
R8	sedikit	banyak	115 – 112
R9	sedikit	banyak	115 – 112
R10	sedang	sedikit	155 – 55
R11	sedang	sedikit	155 – 55
R12	sedang	sedikit	155 – 55
R13	sedang	sedang	155 – 76
R14	sedang	sedang	155 – 76
R15	sedang	sedang	155 – 76
R16	sedang	banyak	155 – 112
R17	sedang	banyak	155 – 112
R18	sedang	banyak	155 – 112
R19	banyak	sedikit	210 – 55
R20	banyak	sedikit	210 – 55
R21	banyak	sedikit	210 – 55
R22	banyak	sedang	210 – 76
R23	banyak	sedang	210 – 76
R24	banyak	sedang	210 – 76
R25	banyak	banyak	210 – 112
R26	banyak	banyak	210 – 112
R27	banyak	banyak	210 – 112

Dari fungsi implikasi tersebut didapat hasil dari masing-masing rule (z) seperti pada tabel 6.

Tabel 6. Himpunan pembelian (z)

Rule	Pembelian (z)
R1	60
R2	60
R3	60
R4	39
R5	39
R6	39
R7	3
R8	3
R9	3
R10	100
R11	100
R12	100
R13	79
R14	79
R15	79
R16	43
R17	43
R18	43
R19	155
R20	155
R21	155
R22	134
R23	134

R24	134
R25	98
R26	98
R27	98

Tabel 7. Tabel predikat

Rule	$\mu[x]$	$\mu[y]$	α – predikat	$Z * \alpha$ – predikat
R1	1,475	2,05	1,475	88,5
R2	1,475	2,05	1,475	88,5
R3	1,475	2,05	1,475	88,5
R4	1,475	0	0	0
R5	1,475	0	0	0
R6	1,475	0	0	0
R7	1,475	0	0	0
R8	1,475	0	0	0
R9	1,475	0	0	0
R10	0	2,05	0	0
R11	0	2,05	0	0
R12	0	2,05	0	0
R13	0	0	0	0
R14	0	0	0	0
R15	0	0	0	0
R16	0	0	0	0
R17	0	0	0	0
R18	0	0	0	0
R19	0	2,05	0	0
R20	0	2,05	0	0
R21	0	2,05	0	0
R22	0	0	0	0
R23	0	0	0	0
R24	0	0	0	0
R25	0	0	0	0
R26	0	0	0	0
R27	0	0	0	0

Proses terakhir yaitu defuzifikasi atau proses penentuan hasil dari metode fuzzy Takagi-Sugeno. Hasil proses fungsi implikasi yang ada dikalikan dengan α –predikat (rumus: $\min(\mu(x) \wedge \mu(y))$) yang didapat dari nilai keanggotaan. Sehingga α –predikat dan $Z \times \alpha$ –predikat dari masing-masing aturan fuzzy seperti pada tabel 7.

Metode defuzifikasi pada Takagi-Sugeno menggunakan metode *weighted average* (WA). Nilai yang sudah dihitung pada proses fungsi implikasi didapatkan α –predikat yang tidak nol yaitu terdapat pada aturan rule [R1], [R2] dan [R3] maka pencarian jumlah pembelannya ialah:

$$Z = \frac{88,5 + 88,5 + 88,5}{1,475 + 1,475 + 1,475}$$

$$Z = 60$$

Hasil prediksi jumlah pembelian pada minggu ke-30 ialah 60 pcs, dibandingkan dengan data *real* pada minggu ke-30 melakukan pembelian sebanyak 70 pcs. Proses yang sama dilakukan untuk memprediksi semua data uji mulai dari minggu ke-21 hingga minggu ke-29 dengan hasil yang didapat akan dibandingkan dengan data real pembelian seperti yang ditampilkan pada tabel 8

Tabel 8. Perbandingan hasil prediksi data uji

Minggu ke-	x	y	z	Prediksi Sugeno
21	56	77	7	24,04955168
22	126	21	140	109,7580645
23	21	35	70	60
24	49	84	70	22,59780047
25	77	91	7	23
26	105	14	140	90
27	63	49	70	45,3
28	35	56	7	37,43817787
29	21	35	7	60
30	56	14	70	60

Dari tabel 8 terlihat perbedaan antara jumlah pembelian real dengan hasil prediksi menggunakan fuzzy sugeno. Terdapat beberapa hasil prediksi yang berbeda jauh dengan data real, ini karena pembelian yang dilakukan masih bersifat manual (asal), sehingga tidak memperhitungkan berapa jumlah stok yang masih tersedia. Oleh karena itu agar dapat mengetahui nilai *error* dari hasil prediksi, maka perlu dilakukan perbandingan hasil prediksi seperti pada tabel 9 dengan pembelian standar ((jumlah permintaan – persediaan) + stok standar) di mana stok standar berjumlah 60 pcs. Dari hasil prediksi yang sudah didapat, maka dihitung nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dengan rumus sebagai berikut

Tabel 9. Perbandingan prediksi

Minggu ke-	Yt	Y [^] t	Yt – Y [^] t	Yt – Y [^] t / Yt
21	39	24,049552	14,95045	0,383344829
22	165	109,75806	55,24194	0,334799609
23	46	60	14	0,304347826
24	25	22,5978	2,4022	0,096087981
25	46	23	23	0,5
26	151	90	61	0,40397351
27	74	45,3	28,7	0,387837838
28	39	37,438178	1,561822	0,040046721
29	46	60	14	0,304347826
30	102	60	42	0,411764706

Dimana:

Yt = Pembelian Standar

Y[^]t = Hasil Prediksi

didapatkan hasil seperti berikut ini

$$MAPE = \frac{1}{10} * 3,1665 * 100\%$$

$$MAPE = 31,67\%$$

Berdasarkan nilai rujukan pada tabel 1 maka dihasilkan margin error sebesar 31,67% termasuk pada penilaian reasonable (masuk akal), sehingga untuk berikutnya dapat dilakukan pembelian produk berdasarkan hasil prediksi yang telah dilakukan menggunakan Fuzzy Sugeno (Y[^]t) seperti yang terdapat pada tabel 9.

4. PENUTUP

Metode Fuzzy Sugeno digunakan sebagai metode perhitungan prediksi serta memberikan hasil akhir atau prediksi sehingga dapat menentukan berapa jumlah pembelian barang agar tidak terjadi *overstock*. Pada penghitungan metode Fuzzy Sugeno dengan metode inferensi sistem dapat diterapkan untuk menentukan prediksi jumlah pembelian barang. Prediksi yang dihasilkan untuk minggu ke-30 sebesar 60 pcs lebih sedikit jika dibandingkan dengan data realnya yaitu 70 pcs sehingga dapat menghindari adanya *overstock*. Selain itu hasil prediksi dari data uji pada minggu ke-21 sampai minggu ke-30 dilakukan pengujian untuk mengetahui

tingkat *error* dengan menggunakan metode MAPE, dan didapatkan hasilnya sebesar 31,67% sehingga pengujian ini dinilai *reasonable* (masuk akal). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka ada baiknya perlu dibuatkan aplikasi yang dapat dimanfaatkan oleh pelaku UKM sehingga tidak akan salah lagi dalam melakukan pembelian terhadap produk yang ditawarkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Universitas Mercu Buana dan Universitas Bina Sarana Informatika dalam pelaksanaan penelitian bersama Kerjasama Dalam Negeri

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. K. Putri, A. S. Purwati, R. Ayu, S. Wulandari, and I. Suparlinah, "Tantangan Yang Dihadapi UMKM Di Indonesia Pada Era Asean-China Free Trade Area 2015," *J. Akunt.*, vol. 2, no. 1, pp. 607–611, 2015.
- [2] Y. Lisanti, D. Luhukay, Veronica, and V. Mariani, "The design of knowledge management system model for SME (Small and Medium Enterprise) (Phase 2-The pilot implementation in IT SMEs)," in *2014 2nd International Conference on Information and Communication Technology, ICoICT 2014*, 2014, pp. 211–216, doi: 10.1109/ICoICT.2014.6914067.
- [3] R. Purwaningsih and P. Kusuma Damar, "ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KINERJA USAHA KECIL DAN MENENGAH (UKM) DENGAN METODE STRUCTURAL EQUATION MODELING (Studi kasus UKM berbasis Industri Kreatif Kota Semarang)," *E-Journal Undip*, vol. 1, no. 1, pp. 7–12, 2015.
- [4] W. Gunawan, "ERP System As A Inventory Control And Waste Elimination (Pt Vif Case Study)," *Int. J. Comput. Trends Technol.*, vol. 67, no. 7, pp. 8–13, 2019.
- [5] Mutammimul Ula, "Implementasi Logika Fuzzy Dalam Optimasi Jumlah Pengadaan Barang Menggunakan Metode Tsukamoto (Studi Kasus : Toko Kain My Text)," *J. ECOTIPE*, vol. 1, no. 2 SPK, pp. 36–46, 2014.
- [6] S. Dwiasnati and Y. Devianto, "Utilization of Prediction Data for Prospective Decision Customers Insurance Using the Classification Method of C.45 and Naive Bayes Algorithms," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1179, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1179/1/012023.
- [7] H. R. AH, "Fuzzy Inference System Dengan Metode Tsukamoto Sebagai Penunjang Keputusan Produksi (Studi Kasus : PT. Talkindo Selaksa Anugrah)," *J. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 753–764, 2015.
- [8] S. Pinontoan, I. A. Musdar, and Hasniati, "Perbandingan Metode Fuzzy Sugeno dengan Fuzzy Tsukamoto pada Sistem Prediksi Harga Smartphone Bekas Berbasis Android di Wilayah Makassar," *J. Ilmu Komput.*, pp. 34–42, 2019.
- [9] S. Hajar, M. Badawi, Y. D. Setiawan, M. Noor, and H. Siregar, "Prediksi Perhitungan Jumlah Produksi Tahu Mahanda dengan Teknik Fuzzy Sugeno," *J. Sains Komput. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 210–219, 2020.
- [10] T. Limbong, P. Siagian, T. Gultom, and J. Simarmata, "Implementation of the sugeno fuzzy logic method in identifying the quality of coffee beans," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 725, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/725/1/012134.
- [11] H. D. Wijaya and S. Dwiasnati, "Implementasi Data Mining dengan Algoritma Naïve Bayes pada Penjualan Obat," *J. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.31311/ji.v7i1.6203.
- [12] A. M. A. K. Parewe and W. F. Mahmudy, "Seleksi Calon Karyawan menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun. (SENTIKA), Yogyakarta*, vol. 2016, no. Sentika, pp. 18–19, 2016, doi: 10.13140/RG.2.1.4079.1448.
- [13] A. H. Agustin, G. K. Gandhiadi, and T. B. Oka, "Penerapan Metode Fuzzy Sugeno Untuk Menentukan Harga Jual Sepeda Motor Bekas," *E-Jurnal Mat.*, vol. 5, no. 4, pp. 176–182, 2016, doi: 10.24843/mtk.2016.v05.i04.p138.